Рік видання IX Жовтень—1932 Книга —XXIV

[Vol.]

НАУКОВІ ЗАПИСКИ З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

ОРГАН УКРАЇНСЬКОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ІНСТИТУТУ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

[Scientific Notes of the Sugar Industry. Kieff]

IMPERIAL GYCOLOGICAL INSTITUTE 18 JAN. 1933

ВИДАЄ ДЕРЖВИДАВ НАРКОМПОСТАЧАННЯ УСРР

Рік видання IX Жовтень—1932 Книга XXIV

Зміст випуску

Стор.

Г. С. Бенин
Хранение сушеной стружки 1
В. Э. Малиновский, Н. К. Петров и В. И. Кузнецов
Холодный способ переработки сушеной свеклы 19
И. Ф. Зеликман, Б. Ю. Бухин и И. Г. Фельдштейн
Полузаводские опыты получения головного рафинада из свекловичного утфеля 35
И. Ф. Зеликман и А. В. Величковский
Опыты получения литого рафинада непосредственно из свекловичного утфеля на сепараторах Дикса 51
И. А. Кухаренко и Е. П. Кошеверова
К вопросу о химизме сатурации 57
К. М. Фридман и Л. Твердохлебов
Результаты опытов по хранению свеклы в полевых кучах 65
М. З. Хелемский
Вопросы уточненного химического контроля и учета на сахарных заводах 81
В. Струтынский
Химико-технические исследования при хранении сушеной свеклы в условиях заводской обстановки 123
Ф. Р. Ткаченко и И. В. Евдокименко
Контролирование работы поршневых насосов с помощью индицирования 141
И. И. Чернобыльский и И. Д. Никифоров
Наблюдения над работой сушильных аппаратов системы Owen'a переустроенных по типу ЦИНС 2 165
М. А. Кондаç
Непрерывная центрофуга 171
А. И. Пятенко и П. Е. Волошаненко
Характеристика морозостойкости озимых пшениц по содержанию в них сахаров 181
М. Сыротина
Цитологическое изучение мозаики сахарной свеклы 195
Хроника
Главнейшие итоги европейской конференции институтов сахарн. промышленности, ученых и селекционеров-свекловичников, состоявшейся в Брюсселе 4—5 января 1932 г. 217
Новое в литературе 226
Библиография 236

Вопросы уточненного химического контроля и учета на сахарных заводах.

Инж. М. Хелемский.

Окончание [1]).

Часть II-ая.

О колебаниях щелочности соков.

По инструкции определение щелочности дефекованного сока надо производить раз в час. Принимая среднюю продолжительность дефекации около 15 минут и наличие двух дефекаторов получим, что за час будет спущено 8 дефекационных котлов. При переработке долго хранившейся свеклы, нами было обращено усиленное внимание на равномерную щелочность дефекованного сока. С этой целью мы производили определение щелочности нефильтрованного сока перед спуском каждого дефекатора. Несмотря на тесную связь с известковым отделением и систематическое инструктирование последнего, плотность молока и щелочность сока колебались по отдельным дефекаторам довольно сильно. Нижеследующая таблица (см. стр. 2), в которой приведены наблюдения только некоторых смен, подтверждает сказанное.

Наряду с определениями щелочности сока, при каждом спуске дефекатора, мы определяли щелочность отсатурированного сока с каждого котла. Эти определения показали также значительные колебания, причем во многих случаях сока оказывались пересатурированными, между тем как сатуратчик был убежден в правильности режима на сатурации.

Все сказанное о щелочности дефекованного и сатурационного соков свидетельствует о полной целесообразности при расширенном контроле включать определение щелочности дефекованного и сатурационного соков с каждого котла, помещая в журнал средние часовые от этих данных. Для осуществления этого расписания необходимо поставить на сменах специального человека, или возложить эти операции на рабочих станции. При последующих наших работах мы практиковали эту систему, что вполне себя оправдало [1]).

О лабораторной дефеко-сатурации.

Химико-технологические условия работы завода меняются в зависимости от качественного и количественного состава свеклы, содержания в ней несахаров, степени ее сохранения, накопления инвертного сахара и проч.

Все эти моменты требуют различного решения вопроса о режиме на отдельных станциях и в первую очередь — на дефеко-сатурации, так как основные затруднения наступают, главным образом, в области очистки сока и его последующей фильтрации.

---

[1]) Н. З. 1932, XXIV, стр. 85.

[1]) М. З. Хелемский. Опыт цехового химического контроля. Н. З. 1932, XIX, стр. 33.

Таблица 38.

Колебания щелочности дефекованного сока (нефильтрованного).

№№ дефекационных котлов	№№ наблюдений				
	I	II	III	IV	V
1	3,60	3,20	4,00	2,80	3,00
2	2,80	4,20	3,20	2,20	3,00
3	3,05	3,00	3,60	2,20	2,70
4	2,80	2,90	2,90	2,20	3,30
5	3,30	2,80	2,20	3,00	2,70
6	3,10	2,80	3,70	3,50	2,50
7	3,60	2,80	4,40	3,50	2,80
8	3,00	2,80	3,40	3,30	2,50
9	2,80	2,80	4,00	4,20	2,60
10	3,50	2,70	3,15	4,00	2,80
11	4,00	2,75	4,30	2,30	3,40
12	3,10	2,80	2,90	2,50	2,50
13	3,70	3,00	3,10	2,30	2,80
14	5,00	2,80	2,80	1,90	2,70
15	2,20	1,60	2,80	3,50	2,70
16	2,10	2,80	2,80	2,40	2,80
17	2,00	2,70	2,80	1,95	2,50
18	3,70	2,80	2,80	3,10	2,45
19	2,60	2,80	2,80	2,80	2,80
20	2,10	3,10	2,80	2,50	2,40
21	2,50	3,20	2,80	2,80	2,80
22	2,50	2,95	2,80	2,90	2,60
23	1,90	3,10	2,80	3,30	2,20
24	2,10	2,80	2,80	2,80	2,40
25	2,30	2,80	2,80	2,80	2,30
26	2,60	2,90	2,80	2,80	2,50
27	1,70	2,40	2,80	3,30	2,60
28	2,50	2,70	3,70	2,90	2,50
29	1,70	3,00	4,20	2,40	2,50
30	2,80	3,10	2,20	2,60	2,10
31	2,20	3,40	2,30	2,80	2,00
32	2,10	2,80	4,00	2,40	2,60

При обычной постановке контроля мы не имеем достаточных данных для того, чтобы твердо избрать тот или иной целесообразный режим. Экспериментировать непосредственно в заводе на станциях — трудно и рискованно.

Для быстрого и относительно верного решения, каждый раз при переработке свеклы нового сорта или качества, сколько добавлять извести, каких придерживаться температур, до какой щелочности сатурировать, мы предлагаем ввести в обиход заводских лабораторий лабораторную дефеко-сатурацию: последняя, помимо решения указанных выше технологических вопросов,

позволит также иметь представление о количестве вредных несахаров, ориентировочном выходе сахара и патоки. Мы применяли в достаточно широких размерах лабораторную дефеко-сатурацию при изучении длительно-хранившейся свеклы. При работе на одной установке возможно выполнить одну дефеко-сатурацию за 30 — 40 минут.

Методика анализов в общих чертах изложена в нашей работе по хранению свеклы [1]).

Так как вопрос о применении лабораторной дефеко-сатурации нов, нами был проделан ряд наблюдений для уточнения методики.

При этих наблюдениях мы изучили следующие вопросы:

а) Какое количество извести дает наилучшие условия для очистки нормального сока и фильтрации его.

Для выяснения этого вопроса мы делили один и тот же сок на 4 порции и к каждой задавали различное количество извести. Последнюю задавали в сухом виде по весу сока в таких количествах: 0,5%, 1%, 1,5% и 2%.

Все порции сока дефековали и сатурировали при совершенно одинаковых условиях в смысле температуры, конечной щелочности и проч. Результаты видны из следующей таблицы (см. табл. 39).

Таблица 39 показывает, что при 1,5 и 2% получали более повышенную доброкачественность соков.

Исходя из этого, мы в дальнейших всех наблюдениях применяли 2% извести по весу сока.

б) До какой щелочности доводить сока при сатурировании.

С этой целью мы делили один и тот же сок на 4 части и каждую из них при одном и том же количестве извести и прочих равных условиях сатурировали до разных щелочностей (в гр. CaO) 0,07 — 0,08%, 0,03 — 0,04%, 0,01 — 0,02% и до нейтральной реакции. Результаты при этом были получены следующие (см. табл. 40).

Из таблицы видно, что наилучший результат получается при сатурировании сока до нейтральной реакции или до весьма слабой щелочности.

Таблица 39.

Дата	Вз. сока в кб. см.	Подогревание до t°	Дано извести				Отсатурированный до щелочности				Щелочность после кипячения			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
			0,5%	1%	1,5%	2%								
29/III -31 г.	—	90°	0,5%	1%	1,5%	2%	0,015	0,008	0,01	0,01	—	—	—	—
„	—	90°	„	„	„	„	0,01	0,01	0,01	0,01	—	—	—	—
„	—	90°	„	„	„	„	0,04	0,03	0,05	0,05	0,03	0,015	0,025	0,025
30/III	—	90°	„	„	„	„	0,035	0,035	0,035	0,04	0,015	0,04	0,01	0,01
„	—	90°	„	„	„	„	0,02	0,02	0,03	0,05	0,01	0,005	0,01	0,04
„	—	90°	„	„	„	„	0,04	0,05	0,035	0,015	0,025	0,035	0,04	0,01
31/III	—	90°	„	„	„	„	0,03	0,03	0,075	0,02	0,025	0,025	0,07	0,01
„	—	90°	„	„	„	„	0,05	0,02	0,06	0,055	0,03	0,015	0,045	0,035

[1]) И. Б. Минц и М. Э. Хелемский: — Опыты по хранению свеклы на заводе „Возрождение" в кампанию 1930/31 г. Н. З. 1932, XXI — XXII, стр. 1 — 44.

Продолж. табл. 39.

Дата	Вз. сока в кб. см.	Подогревание до t°	Результаты											
			1 проба			2 проба			3 проба			4 проба		
			Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.
29/III -31 г.	—	90°	24,7	22,61	91,6	25,0	22,90	91,6	23,7	21,98	92,7	23,6	21,90	92,8
„	—	90°	24,0	22,16	92,3	24,1	22,36	92,8	23,1	21,55	93,3	23,9	22,38	93,7
„	—	90°	24,3	21,99	90,5	23,6	21,51	91,2	23,6	21,56	91,4	23,5	21,64	92,0
30/III	—	90°	25,0	22,80	91,2	24,8	22,46	90,6	25,4	23,38	92,0	23,6	21,90	92,8
„	—	90°	24,0	22,57	91.7	24,5	22,51	91,8	24,5	22,46	91,6	24,3	22,44	92,0
„	—	90°	24,3	22,19	91,3	24,3	22,11	91,0	24,5	22,61	92,3	24,1	22,31	92,5
31/III	—	90°	22,2	20,55	92,6	22,1	20,54	92,9	22,0	20,46	93,0	22,5	20,94	93,0
„		90°	23,3	21,44	92,0	23,3	21,60	92,7	22,7	21,18	93,2	23,0	21,47	93,4

в) В течение какого времени надлежит вести дефекацию.

Для выяснения вопроса мы отдельные порции одного и того же сока подогревали до одной и той же температуры (85 — 90°) и дефековали различное время при той же температуре, тщательно перемешивая. Интервалы для продолжительности дефекации нами были выбраны такие: 5 мин., 10 мин., и 15 мин. Наблюдения показали следующее: (табл. 41).

Из таблицы видно, что при 5-ти-минутной дефекации доброкачественность несколько ниже и среднюю продолжительность лабораторной дефекации надо применять не менее 10 минут.

г) При какой температуре вести дефекацию.

При обычной работе мы доводили нормальный сок перед дефекацией до 90° и при этой температуре задавали известь. Нас интересовал вопрос, необходимо ли сока доводить до указанной температуры. Для выяснения этого мы нагревали отдельные порции одного и того же сока до разных температур перед дефекацией, а именно 40 — 50, 60 — 70 и 85 — 90°.

Таблица 40.

№№ п/п.	Дата	Дано извести в %	Сатур. до нейтральной реакции			Сатур. до щелочн. 0,01			Сатур. до щелочн. 0,03			Сатур. до щелочн. 0,07		
			Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.
1	—	2%	25,2	22,93	91,0	25,2	23,87	94,7	25,6	24,08	94,0	25,8	23,95	92,8
2	—	2%	25,1	23,36	93,0	25,8	23,28	90,2	25,1	23,31	92,8	25,7	23,50	91,4
3	—	2%	24,0	22,81	95,0	24,8	23,29	93,9	24,7	23,18	93,9	24,3	22,29	89,5
4	—	2%	25,2	23,66	93,9	25,6	23,62	92,2	—	—	—	25,7	23,40	91,0
5	—	2%	24,9	23,02	92,4	24,7	22,98	93,0	24,9	23,17	93,1	24,7	22,92	92,8
6	—	2%	24,7	23,05	93,4	24,6	23,09	93,9	25,0	23,32	93,3	26,1	23,73	90,9

Таблица 41.

№№ п/п.	Дата	Взято сока кб. см.	Дано извести в %	5 минут				10 минут				15 минут			
				Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.	Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.	Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.
1	1/IV—31 г.	500	2%	22,4	21,07	94,0	0,03	22,5	21,20	94,2	0,02	23,0	21,68	94,3	0,02
2	„	500 „	2%	21,9	20,57	93,9	0,015	21,9	20,60	94,0	0,03	21,8	20,57	94,4	0,03
3	2/IV—31 г.	500 „	2%	21,4	19,85	92,7	0,03	21,3	19,87	93,3	0,025	20,9	19,40	92,8	0,025
4	„	500 „	2%	22,4	20,52	91,6	0,015	22,0	20,27	92,1	0,02	21,7	20,03	92,3	0,015
5	„	500 „	2%	22,9	21,69	94,7	0,015	22,0	20,82	94,7	0,015	22,4	21,20	94,7	0,015
6	3/IV—31 г.	500 „	2%	24,2	21,83	90,2	0,015	23,8	21,71	91,2	0,02	23,7	21,72	91,6	0,015
7	„	500 „	2%	24,2	22,19	91,7	0,02	23,8	21,89	92,0	0,015	23,9	22,02	92,1	0,015
8	„	500 „	2%	23,6	21,90	92,8	0,015	23,6	21,93	92,9	0,02	23,2	21,79	93,9	0,02

Результаты таковы:

Таблица 42.

№№ п/п.	Дата	Взято сока кб. см.	Дано извести в %	Температуры 40—50°				Температуры 60—70°				Температуры 85—90°			
				Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.	Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.	Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.
1	31/III—31 г.	500	2%	22,7	21,18	93,2	0,01	23,0	21,68	94,3	0,025	22,7	21,23	93,4	0,025
2	„	500 „	2%	Не фильтров.			—	21,8	20,94	91,8	0,03	21,8	20,91	91,7	0,015
3	1/IV—31 г.	500 „	2%	22,7	21,21	93,3	0,02	22,6	21,19	93,7	0,02	22,9	21,56	94,1	0,035
4	„	500 „	2%	22,6	21,09	93,2	0,03	22,8	21,34	93,6	0,01	22,8	21,29	93,4	0,025
5	„	500 „	2%	Не фильтров.			—	22,1	20,66	93,5	0,04	22,2	20,77	93,3	0,03

Из таблицы видно, что при нагревании до 40—50° сок в некоторых случаях не фильтровался. В других, имел пониженную доброкачественность.

Температуры 60—70 и 85—90° дают, примерно, одинаковые результаты, причем в большинстве случаев температура 60—70° показывает несколько более повышенную доброкачественность.

Исходя из указанного не следует применять низких температур 40—50°, но и нет надобности доводить до 85—90°. Вполне достаточно и рационально доводить дефекованные сока до 60—70°, что может сократить время на один анализ.

д) Нужно ли кипячение сока после сатурации и сколько времени.

Сатурационный сок перед фильтрацией мы подвергали 2-х минутному кипячению.

Для выяснения того, насколько кипячение является действительно необходимым, мы делили полученный сатурационный сок на 3 порции, из коих одну фильтровали без всякого предварительного кипячения, вторую подвергали 2-х-минутному кипячению и 3-ю пяти-минутному.

Результаты помещены в нижеследующей таблице: (см. табл. 43).

Таблица не показывает какой либо определенной тенденции. Возможно что количество наблюдений недостаточно.

Таблица 43.

№№ п/п.	Дата	Взято сока кб. см.	Дано извести в %	Сатур. сок без кипения				При кипении 2 мин.				При кипении 5 мин.			
				Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.	Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.	Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.
1	—	500	2%	22,0	19,93	90,6	0,03	24,2	21,99	90,8	0,02	23,6	21,64	91,7	0,03
2	—	500 „	2%	21,4	19,70	92,0	0,045	22,8	20,86	91,5	0,025	23,9	22,18	92,8	0,02
3	—	500 „	2%	23,3	21,49	92,2	—	25,2	23,19	92,0	—	26,4	23,69	89,7	—
4	—	500 „	2%	23,3	21,34	91,6	—	23,3	21,79	92,4	—	24,1	21,06	87,4	—
5	—	500 „	2%	24,2	22,61	93,4	—	25,1	22,94	91,4	—	26,0	24,15	93,3	—

Но из таблицы ясно, что кипячение сатурационного сока не имеет особого преимущества в отношении доброкачественности сока. Скорость фильтрации несколько большая после кипячения.

Исходя из изложенного, мы полагаем, что кипячение можно не применять вовсе, или вести его не больше 2-х минут.

е) Следует ли применять предварительную фильтрацию сока до сатурации.

При обычной работе мы подвергали дефекованный сок фильтрации до сатурации. Фильтрация имеет то положительное значение, что сатурация продолжается значительно меньше, так как нет надобности тратить время на нейтрализацию свободной извести. Но с другой стороны, процесс фильтрации дефекованного сока иногда длится довольно долго и задерживает работу. Мы поставили опыт для выяснения влияния предварительной фильтрации дефекованного сока. Кроме того, мы одновременно наблюдали фильтрацию нормального сока, подогретого до 90° без извести с целью выяснения, не облегчается ли эта фильтрация после нагревания и коагуляции белковых веществ.

Результаты были получены такие:

Таблица 44.

№№ п/п.	Дата	Взято сока кб. см.	Дано извести в %	I Нормальн. сок фильтр.				II Фильтрац. дефекован. сока				III Фильтрац. сатурац. сока			
				Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.	Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.	Бр.	Сх.	Дб.	Щелочн.
1	4/IV—31 г.	500	2%	После нагрева не фильтровался.				22,3	20,12	90,33	0,03	20,9	18,95	90,6	0,03
2	„	500 „	2%					23,2	20,98	90,4	0,03	21,8	19,74	90,6	0,025
3	„	500 „	2%					23,2	21,56	92,9	0,03	23,0	21,34	92,7	0,025
4	„	500 „	2%					23,0	21,55	93,7	0,035	24,5	23,08	94,0	0,03
5	„	500 „	2%					22,4	20,78	92,7	0,03	23,8	22,12	92,9	0,025

Из таблицы видно: нормальный сок хотя бы и подогретый до 90° как и следовало ожидать—не фильтруется.

Фильтрация дефекованного сока до сатурации не дает каких либо преимуществ в смысле очистки, но значительно ускоряет процесс сатурации.

Исходя из этого, следует в каждом конкретном случае вопрос разрешать так:

Если сока фильтруются после дефекации легко и быстро, то полезно применять предварительную фильтрацию. Если же, в зависимости от качества свеклы, фильтрация дефекованного сока трудная и медленная, то следует непосредственно сатурировать нефильтрованный дефекованный сок.

ж) Целесообразна ли вторая сатурация нормального сока.

При обычной работе мы ограничивались одной сатурацией до низкой щелочности.

Из литературы известно, что при низкой щелочности некоторые несахара, перешедшие в осадок, становятся вновь растворимыми и поэтому целесообразны две сатурации. Нас интересовал вопрос, насколько вторая сатурация нужна в условиях лабораторной работы.

Для выяснения этого вопроса, мы делили сок на 2 порции, из коих одну сатурировали обычно почти до нейтральной реакции, а вторую доводили до щелочности 0,04—0,06, добавляли еще 0,5% извести и сатурировали вторично до нейтральной реакции.

Результаты получены такие:

Таблица 45.

№№ п/п.	После сатурац. без добавления извести			С добавлением извести 0,5%			
	Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	
1	24,3	22,66	93,3	24,7	23,18	93,9	—
2	24,8	23,33	94,1	25,5	23,78	93,2	—
3	27,1	24,45	90,2	26,0	23,94	92,1	—
4	26,1	24,55	94,1	25,8	24,26	94,0	—
5	25,0	22,80	91,2	26,2	23,09	88,1	—

Результаты не позволяют сделать какие либо окончательные выводы, ввиду ограниченности наблюдений, и их необходимо продолжать.

з) Целесообразна ли замена CO_2 при сатурации щавелевой кислотой.

В лабораторной обстановке получение CO_2 для сатурации при массовых анализах довольно затруднительно и требует значительного количества соляной кислоты и мрамора или известняка.

Проф. Силин рекомендует при лабораторных сатурациях применять вместо CO_2 раствор щавелевой кислоты.

Мы попытались выяснить, насколько такая замена целесообразна с точки зрения скорости процесса, количества затрачиваемого реактива и не отражается ли это на результатах анализа.

С этой целью мы к отдельным порциям одного и того же дефекованного сока, в одном случае, давали углекислый газ из Киппа, а в другом — щавелевую кислоту. Последняя представляла $^1/_{100}$ N раствор.

Полученные нами результаты показывали возможность замены в лабораторной практике CO_2 щавелевой кислотой.

Весь цикл проведенных наблюдений, хотя и не является исперпывающим, дает, однако, возможность установить ряд основных положений о методике лабораторной дефеко-сатурации. Эти положения следующие:

1. Известь следует давать в количестве 2% по весу нормального сока.
2. Сатурировать сок нужно до возможно низшей щелочности, желательно до нейтральной реакции.
3. Продолжительность дефекации не должна превышать 10 мин. и быть не меньше 5-ти минут.

4. Подогревание нормального сока и дефекование его целесообразно вести при 60 — 70°. Излишнее нагревание не дает преимуществ. Опускать температуру ниже 60° не следует.

5. Кипячение сатурационного сока перед фильтрацией несколько облегчает фильтрацию, но его не следует вести больше двух минут.

6. Фильтрацию дефекованного сока перед сатурацией целесообразно вести при хорошо фильтрующихся соках. При нездоровой или низко доброкачественной свекле следует предварительного фильтрования сока не применять, а сатурировать непосредственно.

7. Вопрос об обязательном применении двойной сатурации с повторным добавлением извести требует специального изучения, а по предварительным данными необходимости во 2-ой сатурации нет.

8. Замена углекислого газа щавелевой кислотой имеет известный смысл так как упрощает лабораторную технику при массовых анализах и сокращает расход реактивов.

Об исследовании фильтр-прессной грязи.

Правильная работа фильтр-прессной станции имеет весьма важное значение, как в смысле освобождения сока от выпавших на дефеко-сатурации несахаров, так и в отношении своевременной подачи соков на следующие станции завода.

Кроме того, весьма важно наиболее полное удаление сахара из грязи в целях максимального сокращения потерь. Для осуществления всего указанного, лаборатории ведут систематический контроль за работой фильтр-прессной станции.

Несомненно, однако, что обычная система контроля, принятая в наших лабораториях, недостаточна для точного и правильного суждения о работе прессов и потерях сахара в грязи. Как правило, лаборатория не фиксирует таких факторов, как степень набора прессов грязью, консистенцию этой грязи, не производят микроскопического анализа этой грязи для определения степени ее кристалличности и наличия слизевых включений. Кроме того, сплошь и рядом количество проб, взятых за смену, охватывает лишь небольшое число выгруженных за это время прессов, методика отбора проб не уточнена и они производятся в значительной степени случайно.

Мы посвятили некоторое время выяснению ряда вопросов, связанных с работой фильтрпрессной станции и переходим к изложению результатов этих наблюдений.

а) Как влияет на результат определения сахара в грязи различные методы анализа.

При обычной работе в заводских лабораториях для определения сахара в густой грязи пользуются 2 методами: первый состоит в смешивании 50 гр. грязи с 100 кб. см. 16% раствора азотнокислого аммония, а второй — в смешивании той же грязи с 50 кб. см. воды и нейтрализации уксусной кислотой (1 : 1). Второй способ принято применять при темных растворах. Оба метода достаточно громоздки и при существующем распределении обязанностей в лаборатории количество таких анализов весьма ограничено и мало отражает фактическую картину по всем выгруженным прессам.

Известны упрощенные методы, состоящие в следующем:

1. По германской инструкции отвешивают 53 гр. холодной фильтр-прессной грязи, переводят в ступку и из бюретки Sachs-Le Docte, или при помощи другого какого либо мерного сосуда, приливают 177 кб. см. нейтрального раствора (около 10%) азотнокислого аммония, тщательно перемешивают без добавления уксуснокислого свинца и фильтруют. Фильтрат поляризуют в трубке на 200 мм. При этом в поляриметре непосредственно получают процентное содержание сахара в грязи.

2. По Чехословакской инструкции отвешивают 30 или 60 гр. грязи;

помещают грязь в колбу вместе с жестянкой, на которой отвешивали и приливают соответственно 100 или 200 кб. см. 20-ти процентного раствора нейтрального уксуснокислого свинца. Содержимое колбы хорошо взбалтывают, фильтруют и поляризуют. При трубке 200 мм. получают непосредственное содержание сахара в грязи.

Мы проделали наблюдение по сравнению 2-х обычно принятых методов и изложенных нами двух упрощенных, с целью выяснения возможности увеличить количество анализов без дополнительного штата.

С этой целью из одной и той же пробы тщательно растертой и перемешанной, брали 4 порции и одновременно анализировали всеми методами. Результаты были получены такие:

Таблица 46.

№№ п/п.	Аз. кисл. аммоний упрощ.	Свинцов. уксусн. упрощ.	Аз. кисл. аммоний обыкнов.	Уксусн. кислота обыкнов.	№№ п/п.	Аз. кисл. аммоний упрощ.	Свинцов. уксусн. упрощ.	Аз. кисл. аммоний обыкнов.	Уксусн. кислота обыкнов.
1	1,4	1,4	1,5	1,7	12	1,0	1,0	1,0	1,15
2	1,4	1,4	1,5	1,3	13	1,0	1,0	1,0	1,0
3	1,6	1,4	1,6	1,5	14	1,0	1,0	0,95	1,0
4	1,6	1,5	1,7	1,4	15	0,80	0,85	0,85	0,80
5	1,6	1,5	1,5	1,4	16	1,0	0,80	0,85	0,85
6	1,6	1,4	1,6	1,4	17	1,0	0,80	0,80	0,80
7	1,6	1,5	1,6	—	18	0,80	0,90	0,80	0,70
8	1,6	1,4	1,6	—	19	0,45	0,50	0,50	0,55
9	1,6	1,4	1,4	—	20	0,55	0,45	0,50	0,50
10	1,0	1,0	1,0	0,95					
11	1,0	1,0	1,0	1,20	Ср.	1,18	1,11	1,162	1,07

Из таблицы видно, что упрощенные методы дают результаты почти полностью совпадающие с обычно принятыми и могут быть совершенно безпрепятственно введены в употребление.

При проведении этих опытов, работа была еще более упрощена следующими мероприятиями: при применении метода со свинцово-уксусной водой пользовались автоматической пипеткой, а при применении метода с азотнокислым аммонием, последний быстро набирался открытием зажима в специально приспособленную градуированную бюретку.

Навеска грязи помещалась в предварительно тарированный совочек, который вместе с ней помещался в медный стакан, прикрываемый резиновой прокладкой и жестяной крышкой и закрепляемый в специальной крестовине винтом. Это давало возможность тщательного встряхивания пробы вместе с жидкостью. Все указанные приспособления значительно ускоряли работу и увеличивали производительность.

При проведении этих опытов было также изучено влияние тщательного перемешивания пробы и подогревания ее. С этой целью отдельные порции подвергались ручному взбалтыванию, специальному перемешиванию мешалкой от мотора, подогреванию.

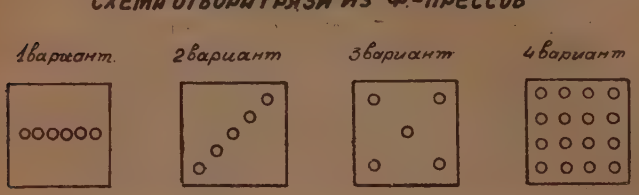
Все эти испытания не показали особого влияния значительного перемешивания или подогревания пробы. Мы получили, таким образом, в этом отношении, результаты сходные с опытами УНИС'а над перемешиванием грязи на Юзефо-Николаевском заводе [1]).

[1]) Опыт уточненного контроля на Юзефово-Николаевском заводе, Н. З. 1930, IX, стр. 213 — 64.

б) Каковы колебания сахара в грязи в пределах одной рамы пресса.

Выяснив возможность применения ускоренных упрощенных методов анализа грязи, мы на основе их применения, поставили ряд наблюдений по методике отбора проб грязи.

В первую очередь мы выявили степень однородности грязи в пределах одной рамы, учитывая что некоторое освещение этому вопросу в литературе уже дано. Мы отбирали при наблюдениях из одних и тех же рам пресса грязь по различным схемам.



Как видно из приводимого чертежа по первой схеме пробы отбирались вдоль всей рамы по середине ее, горизонтально, по второй схеме — из всей рамы по диагонали, по 3-ей — из всей рамы в 4-х углах и посередине, а по 4-й собиралась вся грязь с рамы и, после тщательного ее перемешивания, из нея отбирали 2 пробы.

Результаты были получены такие:

Таблица 47.

№№ п/п.	Схемы				
	1-я	2-я	3-я	4-а	4-б
1	0,35	0,30	0,45	0,30	0,30
2	1,0	0,95	0,95	1,05	1,25
3	0,60	0,60	0,50	0,50	0,70
4	1,0	0,85	0,50	0,55	0,77
5	0,0	0,50	0,50	1,10	1,00
6	0,45	0,80	0,80	0,80	0,50
7	0,20	0,15	0,20	0,50	0,35
8	0,35	0,65	0,20	0,10	0,30
9	1,0	0,30	0,40	0,50	0,30
10	2,0	0,60	0,30	1,10	0,65
11	1,50	1,60	3,60	1,30	1,40
12	2,75	1,80	0,65	1,40	1,30
13	0,20	0,25	0,20	0,20	0,30
14	0,40	0,00	0,80	0,25	0,15
15	0,15	0,15	0,15	0,05	0,05
16	0,40 0,40	0,20 0,50	0,50 0,65	0,50 0,50	0,50 0,55
17	0,65 0,65	0,50 0,55	0,50 0,50	1,0 1,0	0,50 0,50
18	0,20 0,20	0,20 0,20	0,30 0,45	0,0 0,15	0,0 0,35
19	1,95 2,0	1,00 1,10	0,40 0,05	0,15 0,05	0,20 0,20
20	0,35 0,35	1,0 1,0	0,20 0,15	0,55 0,50	0,55 0,55

Из таблицы видно, что

1) пробы, отобранные из разных частей рамы, сильно разнятся по содержанию сахара;

2) ни один из методов отбора не выявляет каких либо постоянных преимуществ перед другим;

3) усреднение пробы при отборе значительного количества грязи достаточно трудно, ибо в очень незначительном количестве случаев были получены близкие результаты из двух параллельных проб, отобранных по 4-ой схеме, т, е. от всей грязи рамы.

В связи с получаемыми расхождениями при отборе по отдельным схемам, мы, начиная с 16-го наблюдения, производили для каждой пробы 2 параллельных анализа с целью проверки правильности самой техники работы. Полученные параллельные анализы идут в таблице под одной и той же нумерацией и находятся один под другим. Из таблицы видно, что техника работы была достаточно тщательная и не отразилась на результатах анализа. В 20-м определении один анализ сделан с азотнокислым аммонием, а другой с уксусной кислотой; мы видим, что оба реактива дают совпадающие результаты.

Из полученного материала надо сделать вывод, что отбор проб должен несомненно идти из разных частей рамы, а сама грязь должна быть тщательно усреднена после отбора.

в) Как влияет на результат определения сахара в грязи отбор с разных рам:

Выяснив вопрос о влиянии отбора в разных частях одной рамы, мы перешли к отбору проб из разных рам. Наблюдение проводили так: при разгрузке пресса отбирали одну пробу обычно, т. е. из 2 — 3 случайных рам, (отбирали, как и обыкновенно), а затем отбирали отдельно пробы из 5-ти передних рам, 5-ти задних и 5-ти средних. Кроме того, составляли одну пробу среднюю от всех рам. Результаты были получены следующие:

Таблица 48.

№№ п/п.	Обычн.	Из крайн. передн.	Из средн.	Из крайн. задн.	Среднее от всех рам
1	0,25	0,15	1,05	0,05	0,25
2	0,65	0,65	0,50	0,50	0,75
3	—	0,00	0,00	0,00	0,00
4	—	0,40	0,16	0,00	0,00
5	0,50	0,35	0,35	0,15	0,40
6	0,40	0,20	0,20	0,00	0,20
7	—	0,30	0,15	0,00	0,00
8	0,15	0,65	0,20	0,00	0 45
9	2,70	4,75	1,65	1,00	2,25
10	0,35	0,40	0,65	0,60	0,60
11	0,15	1,05	0,20	0,35	0,30
12	0,50	0,40	0,10	0,00	0,15
13	0,70	0,00	0,10	0,30	0,50
14	0,80	0,10	0,30	1,20	0,50
15	0,40	0,20	0,25	0,20	0,20
Средн.	0,63	0,64	0,32	0,25	0,436

Таблица позволяет сделать такое заключение:

1) Задние рамы почти во всех случаях показывают большое удаление сахара, а передние рамы — наименьшее.

2) Обычный отбор в большинстве показывает повышенное количество сахара.

3) Наиболее правильным, хотя и не вполне точным, явится отбор проб из разных рам и по возможности с большого количества их.

г) Как влияет на результаты анализа частота отбора проб грязи.

По инструкции исследование грязи надлежит производить 1 раз в смену, отбирая грязь с каждого пресса. На заводе „Возрождение" производили анализ густой грязи 4 раза в смену, отбирая для каждого анализа новую грязь. Так как за смену обычно выгружали 12—15 прессов, то охват прессов составлял 25%.

Для выяснения влияния частоты отбора на результат анализа мы в течение нескольких смен производили анализ грязи с каждого пресса. Полученные результаты мы сопоставляли с получаемыми за тот же период анализами, обычными, заводскими, получаемыми по указанному выше способу отбора. Результаты были получены такие:

Таблица 49.

Колебания сахара при отборе со всех прессов втечение смены.

Начало работы ежедневно в 9 ч. утра

Даты. Январь	№№ пресса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Среднее за смену
17	1	0,50	0,70	1,50	0,80	1,20	1,25	—	—	1,00	2,70	2,00	1,90	—	—	—	1,35
18	2	—	1,00	1,00	1,40	0,80	0,10	4,60	1,15	—	2,40	2,70	1,90	2,10	1,40	—	1,74
19	3	—	1,00	2,30	3,75	3,40	0,60	0,75	—	—	1,80	1,15	3,50	3,15	1,00	1,00	1,96
20	4	0,50	0,90	0,85	0,45	—	6,10	3,40	1,90	2,50	0,80	—	—	—	—	—	1,93
21	5	2,80	0,75	1,60	1,25	3,30	0,85	1,35	3,00	6,30	2,40	0,45	—	—	—	—	2,22
22	6	1,80	1,35	0,45	0,10	0,10	0,70	3,60	0,80	4,90	2,85	1,90	0,70	1,85	2,45	—	1,68
23	7	1,85	3,25	3,65	1,30	2,10	1,50	2,30	3,55	2,80	1,15	2,80	2,60	0,50	0,65	—	2,14
24	8	3,20	0,50	1,20	1,20	1,90	1,20	1,25	1,60	2,50	1,30	2,35	2,30	1,00	—	—	1,65
25	9	1,50	2,30	1,10	0,85	—	3,45	0,75	2,35	1,20	0,90	1,30	—	—	—	—	1,57
																Среднее	1,80

Таблица 49-а.

Колебания сахара при обычном заводском отборе от случайных прессов.

Даты. Январь	Часы	Результаты					Среднее за смену
		1 пр.	2 пр.	3 пр.	4 пр.	5 пр.	
17	Вторая смена . .	0,75	0,80	0,70	0,95	0,80	0,80
18	„ „ . .	0,95	0,70	0,90	—	—	0,85
19	„ „ . .	1,20	2,60	0,70	0,90	—	1,35
20	„ „ . .	0,95	0,70	1,20	1,00	—	0,96
21	„ „ . .	1,00	0,70	1,80	—	—	1,20
22	„ „ . .	0,90	2,00	—	0,50	—	1,10
23	„ „ . .	0,90	1,00	1,20	1,50	—	1,15
24	„ „ . .	0,60	1,00	1,00	0,40	—	0,75
25	„ „ . .	0,50	1,20	1,00	1,70	—	1,10

Из таблицы видно, что отбор из случайных прессов в количестве 3—4 раз за смену недостаточен. Необходимо придерживаться обязательного отбора проб со всех прессов с последующим смешением отдельных отборов.

Из этой же таблицы видно, что при тщательном смешении средняя найденная достаточно близка к средней вычисленной.

д) Об определении сахара в жидкой грязи.

Claassen'ом было установлено, и теперь общепринято то положение, что для правильного определения потерь сахара в грязи надо определять содержание сахара не в обычной грязи с прессов, а в жидкой, отбираемой после выгрузки пресса из шнека или мешалки.

Это совершенно бесспорное обстоятельство остается, однако, верным тогда, когда имеется специально приспособленная мешалочка для грязи перед ее смешиванием в заводской мешалке с большим количеством диффузионных и других вод.

На заводе „Возрождение" такая специальная мешалка отсутствовала и пробы отбирались из трубы, подающей грязь из шнека в ирригационную мешалку.

Этот отбор был крайне несовершенен, так как не давал возможности получить какую-то среднюю пробу и получаемые таким образом результаты могли быть совершенно недостаточны для правильного определения потерь.

Для выяснения влияния частоты отбора жидкой грязи мы отбирали пробы из трубы каждые 15 минут, получая, таким образом, за 2 часа 8 анализов. Кроме того, мы производили девятый анализ от средней пробы, полученной из указанных 8 и вычисляли также среднюю вычисленную. Результаты представлены в нижеследующей таблице:

Таблица 50.

Даты	№№ по порядку	В течение 2-х часов каждые 15 минут								Средние	
		1	2	3	4	5	6	7	8	Вычит.	Получ.
30/I	1	1,49	0,68	0,20	0,27	1,97	1,82	0,74	1,48	1,08	1,06
	2	2,88	0,74	0,99	0,70	0,97	0,96	2,77	0,70	1,31	1,25
	3	1,44	2,17	2,50	2,54	1,06	2,41	1,39	2,09	1,95	2,0
	4	1,61	2,97	2,96	2,35	0,85	0,96	1,84	2,73	2,03	2,0
	5	1,48	1,43	2,12	2,54	2,33	1,43	1,90	4,50	2,19	2,3
	6	1,52	1,00	0,92	1,06	1,84	2,17	1,39	2,52	1,55	1,50
31/I	7	0,80	0,84	0,93	1,28	0,80	0,89	0,64	0,68	0,85	0,90
	8	1,34	0,74	1,19	1,30	1,59	1,06	1,43	1,12	1,22	1,2
	9	1,45	0,89	1,27	0,62	0,66	1,82	1,77	1,72	1,28	1,72
	10	2,23	2,14	1,40	1,61	1,48	0,75	4,70	1,48	1,97	1,48
	Средн. .	1,62	1,36	1,45	1,43	1,34	1,42	1,85	1,90	1,54	1,54

Из таблицы видно, что колебания в пределах отдельных проб за 2 часа весьма значительны. Средние пробы, собранные за 2 часа дают, однако, результаты довольно близкие к средним высчитанным. Отсюда можно сделать следующий вывод:

Для правильного учета потерь сахара в жидкой грязи надо обеспечить возможность получения средней пробы ее. Для этого необходимо устройство специальных мешалочек, из которых возможен был бы отбор этих средних проб. При отсутствии мешалки, а также если грязь не поступает в вагончики, а вы-

качивается на поля орошения, возможен непосредственный отбор при выгрузке прессов, причем однако необходимо возможно более частый отбор проб из шнека и составление средней пробы за каждые 2 часа.

е) О повышенном содержании сахара в жидкой грязи.

Ряд исследователей занимался выяснением причин установленного Claassen'ом явления, заключающегося в том, что при анализе жидкой грязи получается больше сахара, чем при обычном анализе густой грязи, несмотря на исключения возможностей протекания поддоников и проч.

Spengler и Brendel также находили разницу между густой и жидкой грязью в пределах 40—114%, и как известно, об'ясняли это наличием слизиевых частиц, которые при обычном методе анализа не выделяют всего сахара.

У Breithaupt'а расхождения между густой и жидкой грязью получались незначительные. Опыты УНИС'а на Юзефо-Николаевском заводе также не выявили расхождения при нагревании и размешивании.

Таким образом, единства мнения в этом вопросе пока не существует. Мы повторили опыты Spengler'а и Brendel'я в сопоставлении их с обычными методами определения грязи и с методом Шапиро. С этой целью грязь тщательно растиралась и из нее отбирали ряд отдельных проб. Одну пробу анализировали с азотно-кислым аммонием, вторую с уксусной кислотой, одну подвергали исследованию по методу Шапиро, причем ее делили на 3 порции, беря различные разжижения — 1:1, 1:2, 2:1; последнюю пробу анализировали по методу Шпенглера, разделив ее также на 3 порции и разбавляя в тех же отношениях, что и при методе Шапиро. Результаты наблюдений были таковы (см. табл. 51).

Таблица 51.

№№ по порядку	Сахар в густой грязи		Метод Шапиро				Метод Spengler'а		
	C NH_4NO_3	CH_3COOH	Вес грязи	Разбавл.	Вес жидкой грязи	Сах.	Вес грязи	Разбавл.	Время нагрева
1	1,75	1,75	137,3	2:1	232,0	1,58	143,7	2:1	2 ч.
2	1,75	1,75	98,9	1:1	223,9	1,25	101,8	1:1	1 ч.
3	"	"	"	1:2	213,9	1,50	63,1	—	3 ч.
4	0,40	0,40	62,6	1:2	214,3	0,67	66,9	1:2	1 ч.
5	0,40	0,45	101,8	1:1	223,8	0,33	136,8	1:1	1 ч.
6	—	—	—	2:1	230,15	0,44	134,0	1:1	1 ч.
7	0,75	0,75	—	1:2	209,7	0,85			
8	0,80	0,70	—	1:1	226,2	0,68			
9	0,65	—	—	2:1	237,1	0,68			

Продолж. табл. 51.

№№ по порядку	Метод Spengler'а						Примечание
	t°	Вес жидкой грязи	Сах. ф-та	Вес ф-та	Вес осадка	Сх. осадка	
1	100° C	234,3	1,62	99,9 гр.	150,8 гр.	0,55	По нашему мнению, в осадках 1, 2, 3 находили сахар, потому что не весь сахар успел отфильтроваться, а в опытах 4, 5, 6, при определении сахара в хорошо высохшем осадке, сахара обнаружили мало 0,1, 0,2%.
2	100° C	224,7	1,68	129,0 „	112,9 „	0,40	
3	75° C	214,3	1,68	160,1 „	714,5 „	0,35	
4	100° C	216,0	0,55	145,45 „	73,9 „	0,2	
5	100° C	232,6	0,49	82,6 „	150,9 „	0,1	
6	100° C	224,5	0,48	105,6 „	125,57 „	0,1	

Из приведенной таблицы можно сделать такие выводы:

1. Определенной тенденции в смысле повышенного содержания сахара в грязи при определении по способам Шапиро или Шпейглера в сравнении с обычными методами не наблюдается.

2. Как при определении сахара по методу Шапиро, так и по Spengler и Brendel, осадки после фильтрации во влажном виде показывают наличие сахара. Это явление должно быть изучено с особой тщательностью, так как представляет особый интерес.

О неопределяемых потерях сахара в производстве.

Работы УНИС'а по уточненному контролю на Верхнячском и Юзефо-Николаевском заводах показали, что при четкой работе лаборатории и ряде мероприятий в заводе, можно неопределяемые потери снизить до 0,3% по весу свеклы.

Это снижение неопределяемых потерь должно идти, с одной стороны за счет уточнения методов анализов и отбора проб, а с другой, за счет мероприятий, предотвращающих разливы, через протекания и проч.

Вместе с тем недостаточно уточнен еще вопрос о том, является ли величина в 0,3% неизбежной потерей сахара, или она может быть при дальнейшем уточнении работы еще уменьшена, путем перевода в группу „определенных".

Как известно, в литературе существует ряд указаний на группу неопределенных потерь, которые как-бы являются неизбежными на отдельных станциях. К таким относят потери на диффузии, в решоферах сырого сока, на выпарке, в вакуум-аппаратах.

Мы посвятили некоторое внимание вопросам неопределенных потерь хотя в значительно меньшей степени, чем они этого заслуживают.

Определение баланса потерь на диффузии мы не имели возможности произвести ввиду отсутствия на заводе „Возрождение" измерительных приборов для точного учета количества откачанных мерников и количества сока. Определение сока в гектолитрах дало неблагоприятные результаты и показало негодность этого метода.

За краткостью времени мы не смогли также исследовать неопределенные потери на выпарке и в вакуум-аппаратах.

Наши наблюдения по вопросу о неопределенных потерях мы ограничили на первый раз изучением потерь при прохождении сырого сока через решоферы и при мойке салфеток механических фильтр-прессов, а также в барометрической воде.

а) О неопределенных потерях при прохождении диффузионного сока через решоферы.

Для выяснения вопроса о неопределенных потерях при прохождении сока через решоферы мы определяли качество сока, взятого из мерников до его поступления в решоферы и того же сока после прохождения решоферов. Пробы последнего отбирали из специального краника на решофере. Решоферов сырого сока на заводе „Возрождение" было 4 с общей поверхностью нагрева 120 кв. мт. Средняя обычная температура на решоферах 85—90°.

В соках до и после решоферов мы определяли, кроме сухих веществ и сахара, также кислотность, золу, инверт и вычисляли органический несахар и доброкачественность. Результаты наблюдения сведены в нижеследующую таблицу (табл. 52).

Таблица показывает, что прохождение сока через решоферы не вызывает никаких резких изменений в его составе. Уменьшения сахара нет, возрастания инвертного сахара также нет, доброкачественность практически остается без изменения. Тоже можно сказать и в отношении общего несахара и отдельных его частей минеральных и органических.

Таблица 52.

Определение потерь сахара при прохождении диффузионного сока через решоферы

№№ по поряд.	Давление	Кислотность	Проба из мерника до решофера					Из краника решофера					
			Бр.	Сх.	Дб.	Зола	Инверт	Кислотность	Бр.	Сх.	Дб.	Зола	Инверт	Т-ра решофера
1	1,4	0,04	17,0	14,94	87,9	0,538	0,37	0,01	18,0	14,88	82,6	0,552	0,43	80°C
2	1,3	0,04	16,8	15,0	89,2	0,646	0,39	0,04	16,6	15,07	90,7	0,526	0,42	77°C
3	1,6	0,018	16,8	14,42	85,8	0,471	0,43	0,026	17,0	14,48	85,2	0,471	0,40	80°C
4	1,6	0,018	16,0	13,74	85,9	0,471	0,69	0,016	16,1	13,76	85,4	0,450	0,71	78°C
5	1,12	0,004	14,8	13,03	88,0	0,480	0,62	0,006	14,9	13,07	87,7	0,460	0,61	78°C
6	1,6	0,012	15,5	13,20	85,1	0,460	0,74	0,003	15,6	13,46	86,2	0,470	0,69	78°C
7	1,3	0,050	15,4	12,67	82,2	0,512	0,75	0,040	15,5	12,45	80,3	0,522	0,78	80 C
8	1,2	0,030	15,4	12,77	82,9	0,495	0,90	0,018	15,6	13,19	84,5	0,464	0,85	83 C
9	1,4	0,006	15,4	12,40	80,5	0,464	1,01	0,028	15,5	12,67	81,7	0,464	1,07	82 C
10	1,4	0,012	15,4	12,40	80,5	0,484	0,99	0,014	15,6	12,38	79,3	0,484	1,01	86 C

Отсюда должен быть сделан вывод о том, что неопределенных потерь сахара при прохождении сока через решоферы, равно как и изменения состава сока не наблюдается.

б) О потерях сахара при мойке мешков.

Мойка мешков с механических фильтров обычно проходила на заводе „Возрождение" в специальном барабане, причем моечная вода удалялась с завода. Вместе с водой уходил сахар. Определение потерь сахара от мойки мешков было крайне несовершенно. Мы провели уточненное наблюдение потер при мойке мешков. Результаты приведены в нижеследующей таблице.

Замена в кгр.						Средн.
Опыт	I	II	III	IV	V	
Мешки с Прокшей густого сиропа .	21,2	29,7	24,8	21,9	24,2	24,4
„ „ жидкого „ .	12,40	25,80	20,4	13,6	18,8	18,30
„ „ III сатурации .	4,7	6,4	8,9	7,7	8,9	7,3
Итого за смену . . .	38,3	61,9	54,1	43,2	51,9	50,0

За сутки в среднем 150 кгр. сахара, что в % % к средней суточной производительности завода — $\frac{15000}{600000} = 0{,}025\%$.

в) О потерях в барометрической воде.

Потери в барометрической воде обычно вовсе не определяются как отдельная категория потерь.

Мы втечение производства определяли ежедекадно потери в барометрической воде путем непрерывного отбора этой воды в специальный баллон сгущая ее для соответствующего анализа.

Потери сахара в барометрической воде (сведения по декадно).

Декады от начала производства																		Среднее за производство
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03

В дальнейшем мы предполагаем в связи с намеченной установкой на заводе „Возрождение" измерительных приборов (счетчиков) на ряде станций, провести углубленные исследования неопределенных потерь на диффузии, выпарке и варочно-кристаллизационной станции.

О периодическом и непрерывном отборе пробы соков и продуктов.

Мы разбирали выше вопросы о наиболее правильных методах отбора свекловичной стружки, жома, диффузионной воды, фильтр-прессной грязи.

Немалое значение имеет также правильный отбор жидких соков и сиропов. Отбор этих продуктов может быть облегчен тем, что при устройстве во всех соответствующих коммуникациях надлежащих краников, можно применить систему непрерывного отбора, которая как-будто должна дать наиболее правильный результат.

Нами было проведено сравнительное наблюдение по непрерывному и периодическому отбору разных сахаросодержащих продуктов с целью выяснения имеющихся расхождений в зависимости от способа отбора и целесообразности перехода от ныне практикуемого периодического к непрерывному. Результаты проведенного наблюдения таковы:

Таблица 53.

I. Диффузионный сок.

Дата	№№ п/п.	Наблюдалось число часов	Непрерывный отбор			Периодический					
						I			II		
			Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.
14/III—1931 г.	1	2 ч.	16,6	13,36	80,5	16,6	13,47	81,1	16,4	13,31	81,1
15/III „	2	„	16,5	13,10	79,4	16,6	13,36	80,5	16,4	13,04	79,5
21/III „	3	„	15,6	12,65	80,6	15,0	12,21	81,9	15,6	13,08	83,8
22/III „	4	„	16,0	13,28	83,0	16,2	13,48	83,2	15,3	12,87	84,1
„	5	„	16,1	12,84	79,8	15,8	12,53	79,3	15,7	12,44	79,2
23/III „	6	„	15,4	12,07	78,3	15,1	11,81	78,2	15,0	11,94	79,6
„	7	„	15,2	11,98	78,8	14,5	11,42	78,8	15,1	11,92	79,0
24/III „	8	„	14,0	11,31	80,9	12,8	10,30	80,5	13,4	10,60	79,1
„	9	„	15,3	12,17	79,5	14,6	11,65	80,0	15,4	12,13	78,7
25/III „	10	„	15,0	12,26	81,7	14,6	11,84	81,1	14,8	12,06	81,5
		Средн.	15,6	12,50	80,1	15,2	12,21	80,3	15,3	12,34	80,7

Таблица 54.

2. Сок I сатурации.

Дата	№№ п/п	Наблюдалось число часов	Непрерывный отбор			Периодический					
			Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.
14/III—1931 г.	1	2 ч.	13,6	11,29	83,0	13,8	11,51	83.4	13,9	11,61	83,5
15 III „	2	„	13,9	11,44	82,3	14,0	11,55	82,5	13,9	11,39	81,9
21 III „	3	„	12,0	10,05	83,8	11,4	9,26	81,2	12,8	10,79	84,3
22 III „	4	„	14,0	11,50	82,1	13,1	10.83	82,7	12,6	10,35	82,1
„	5	„	12,7	10,43	82,1	13,0	10,64	81,8	12,8	10,51	82,1
23 III „	6	„	12,6	10,14	80,5	11.0	8,83	80.3	12,9	10,46	82,1
„	7	„	11,8	9,79	83,1	11,9	9,85	82,8	10,8	7,95	81,9
24 III „	8	„	12,5	10,39	83,1	12,8	10,62	83,0	9,6	7,84	81,7
„	9	„	12,5	10 31	82,5	9,3	7,73	83,1	12.7	10,41	82,0
25 III „	10	„	12,1	10,05	83,1	12,9	10.81	83,9	11,2	9.41	84.0
		Средн.	12,8	10,54	82,3	12,3	10,16	82,6	12,3	10.17	82.7

Таблица 55.

3. Сок II сатурации.

Дата	№№ п/п	Наблюдалось число часов	Непрерывный отбор			Периодический					
			Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.
14/III—1931 г.	1	2 ч.	18,2	15,51	85,2	21,1	18,39	87,1	12,8	11,05	86.4
15 III „	2	„	15,7	13,19	84,0	15,2	12,84	84,4	17,0	14,03	82,5
21 III „	3	„	22,4	19,37	86.4	23.3	20,24	86,8	20,3	17,70	87,2
22 III „	4	„	21,2	18,65	88.3	20,0	17,62	88.1	20,6	18,15	88.1
„	5	„	20,5	17,90	87,3	20,1	17,58	87.5	20.4	17,93	87.9
23 III „	6	„	18,9	16,04	84,8	18,8	15,95	84,8	14,4	11.91	82.7
„	7	„	17,3	14,88	85,9	21,8	19,30	88,5	18,5	16,03	86.6
24 III „	8	„	16,7	14,61	87,5	16,8	14,58	86,8	14,8	12,81	86.5
„	9	„	17,1	14,97	87,5	20,9	18,56	88,7	13,6	11,94	87,8
25 III „	10	„	14,4	12,61	87,6	13,2	11,42	86,5	13,2	11,61	88.0
		Средн.	18.2	15,77	86,6	19,1	16,65	87,2	16,6	14,32	86,3

Результаты всех наблюдений по сокам — диффузионному, I и II сатурации и густому сиропу приводят к следующим выводам:

Непрерывный отбор не имеет особых преимуществ перед периодическим; показания их близко совпадают и отклонения составляют около 0,5 единицы доброкачественности.

Таблица 56.

4. Густой сироп.

Дата	№№ п/п	Наблюдалось число часов	Непрерывный отбор			Периодический					
			Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.
14 III—1931 г.	1	2 ч.	61,1	52,36	85,6	60,18	51,70	85,1	62,8	52,84	84,0
15 III „	2	„	68,0	57,86	84,9	68,08	58,30	85,6	63,96	58,3	84,5
21 III „	3	„	65,9	58,08	88,1	65,4	57,42	87,7	65,4	57,09	87,2
22 III „	4	„	65,9	57,20	86,9	67,6	59,18	87,5	65,4	57,53	87,9
„	5	„	66,3	58,19	87,7	64,1	55,88	87,1	65,9	57,31	87,0
23 III „	6	„	56,8	48,40	85,2	58,9	50,60	85,7	56,8	48,29	85,0
„	7	„	58,1	49,72	85,6	57,6	49,06	85,1	57,2	49,06	85,7
24 III „	8	„	62,4	54,89	88,0	62,84	55,44	88,2	58,1	51,26	88,2
„	9	„	58,1	51,15	88,1	55,9	48,95	87,5	59,3	52,14	87,8
25 III „	10	„	59,3	51,92	87,4	58,5	51,37	87,8	57,6	50,60	87,7
		Средн.	62,2	53,98	86,8	62,0	53,75	86,7	61,8	53,44	86,5

О пользовании рефрактометром для определения сухих веществ.

В практику заводской работы все больше проникает рефрактометр, заменяющий обычное „бриксование" ареометром. Имеется уже достаточная литература по вопросу о применении рефрактометра и сравнения его показаний с показаниями ареометра.

Известно, что рефрактометр дает показания ближе к истинным сухим веществам, чем ареометр и работа с ним требует меньше времени и материалов. Имеются разные конструкции рефрактометров, среди которых, как известно, предпочтение должно быть отдано новейшей модели, сконструированной Löwe и выпускаемый фирмой Цейса. Мы применили при работе на заводе „Возрождение", втечение 6-ти месяцев полный переход на определение сухих веществ во всех продуктах рефрактометром, исключив совершенно пользование ареометром.

Несмотря на то, что втечение 6 месяцев было проведено весьма большое количество определений, рефрактометр к концу работы остался в полной исправности. Означенное свидетельствует о том, что при бережном обращении с прибором и, в частности, с призмами, он весьма долго может работать.

Нами были произведены некоторые экспериментальные работы по вопросу о применении рефрактометра, к изложению которых мы переходим.

1. Сравнительное определение сухих веществ рефрактометром и ареометром.

На Верхнячском сахзаводе УНИС применял втечение 9 декад параллельные определения сухих веществ в продуктах ареометром и рефрактометром. В результате накопился большой материал по этому вопросу.

Представлялось интересным сопоставить этот материал, полученный в результате работы нескольких лиц (с разных смен) с анализами, произведенными в специальных, тщательных условиях одним лицом. С этой целью мы производили серию параллельных анализов в следующих продуктах: густом сиропе, утфелях I и II, зеленой и кормовой патоке и желтом сахаре.

Таблица 57.

№ п/п	Продукт	Сух. вещ. по ареометру (после температ. поправок)	Сух. вещ. по рефрактометру (после температ. поправок)	Отклонение рефрактометра от ареометра +	Отклонение рефрактометра от ареометра —	№ п/п	Продукт	Сух. вещ. по ареометру (после температ. поправок)	Сух. вещ. по рефрактометру (после температ. поправок)	Отклонение рефрактометра от ареометра +	Отклонение рефрактометра от ареометра —
1	Густой сироп . . .	20,62	20,7	0,08	—	22	Утфель II прод. . . .	20,22	20,18	—	0,02
2	„	23,82	23,9	0,08	—	23	„	19,5	19,2	—	0,3
3	„	25,9	25,9	0,0	0,0	24	„	14,87	14,53	—	0,34
4	„	27,6	27,6	0,0	0,0	25	„	13,7	13,6	—	0,1
5	„	14,6	14,7	0 10	—	26	„	12,43	12,58	—	0,15
6	Утфель I прод. . . .	22,4	22,5	0,01	—	27	„	11,83	11,88	0,05	—
7	„	20,1	20,1	0,0	0,0	28	„	10,93	10,98	0,05	—
8	„	26,49	26,26	—	0,23	29	„	10,58	10,72	0,14	—
9	„	23,47	23,33	—	0,14	30	„	9,22	9,55	0,33	—
10	„	21,5	21,4	—	0,1	31	Желтый сахар	26,0	26.1	0,1	—
11	„	20,27	20,13	—	0,14	32	„	23,82	23,98	0,16	—
12	„	18,46	18,64	0,18	—	33	„	22,32	22,48	0,16	—
13	„	13,81	13,94	0,13	—	34	„	20,62	20,88	0,26	—
14	„	12,06	12,04	—	0,02	35	„	19,62	19,68	0,06	—
15	„	11,23	11,47	0,24	—	36	„	14,99	15,3	0,31	—
16	„	10,68	10,87	0,19	—	37	„	13,99	14,31	0,35	—
17	Зелен. патока	14,5	14,5	0,0	0,0	38	„	12,97	13,34	0,37	—
18	„	12,2	12,2	0,0	0,0	39	Кормов. патока . . .	10,5	10,2	—	0,3
19	Утфель II прод. . . .	23,7	23,5	—	0,2	40	„	9,6	9,5	—	0,1
20	„	26,1	25,9	—	0,02	41	„	13,9	13,7	—	0,2
21	„	21,7	21,5	—	0,2	42	„	20,57	20,33	—	0,24

В густых продуктах производили разжижение обычным по инструкции методом: 3-х норм. навеска в 300 кб. см. Результаты определения были такие (табл. 57).

Из таблицы видно, что отклонения показаний рефрактометра от ареометра идут в обе стороны, достигая, в среднем, величины в 0,15. Несмотря на тщательность работы, не удалось выявить тенденции, какая должна существовать теоретически: показания рефрактометра должны быть ниже, так как они лежат ближе к истинным сухим веществам. Указанные колебания об'ясняются, очевидно, достаточной капризностью ареометра при определении „брикса". Сравнение обоих приборов показывает возможность и желательность замены ареометра рефрактометром для увеличения производительности, уменьшения затраты материалов и проч.

2. Сравнение показаний ареометра и рефрактометра с таковыми пикнометра.

Вторую серию наблюдений мы произвели над разными продуктами, определяя в них сухие вещества кроме рефрактометра и ареометра еще и пикнометром.

Рефрактометр, как мы указывали, был фирмы Zeiss'a новой модели, набор сахарометров фирмы M. Holdberq und Söhne (Berlin), а пикнометры с пришлифованными термометрами — ф-ки им. Рухимовича.

Результаты этого наблюдения были следующие:

Таблица 58.

Продукт	Сух. в-ва пикнометром	Сух. вещ. ареометр	Сух. вещ. рефрактометр
Зеленая патока	40,6	41,3	40,96
„ „	40,4	41,2	40,74
Утфель I кр.	44,8	45,5	45,24
„ II „	45,2	45,9	45,54
Желтый сахар	48,2	49,3	48,93
Кормов. патока	41,5	42,0	41,56
„ „	41,6	42,2	41,38

Как видно из таблицы, во всех случаях показания ареометра выше показаний пикнометра.

3. Через сколько времени после помещения капли на призму рефрактометра возможно определение сухих веществ.

Обычно рекомендуют отсчет по рефрактометру производить через 5 минут после помещения капли на призму, для гарантии в том, что температура установилась одинаковой в системе призм и продукте.

С целью выяснить, действительно ли необходимо тратить столько времени, мы произвели следующее наблюдение: фиксировали перед каждым определением температуру воды и наблюдали потребное время для доведения температуры рефрактометра до 20°. После этого производили отсчеты тотчас же, через минуту, две, три, пять, восемь и десять.

Результаты наблюдения были таковы (табл. 59).

Приведенный материал говорит о том, что при доведении т-ры до 20° нет надобности еще выжидать, так как после этого показания не меняются, если продолжать поддерживать водой ту-же температуру.

О массовых определениях азота.

Определение азотистых веществ в свекле и сахаросодержащих продуктах находит себе все более широкое применение в условиях расширенного контроля производства. И это понятно, так как при широком изучении моментов, обусловливающих то или иное течение технологических процессов, нельзя игнорировать важнейшие из патокообразующих несахаров.

Обычно азот определяют по К'ельдалю. Методика и техника этих определений общеизвестна. Широкому внедрению в заводскую практику этого способа мешает ряд обстоятельств: длительность периода сжигания и необходимость при этом неослабного внимания, потребность в специальных вытяжных приспособлениях для выделяемых газов и т. п.

В последнее время выработан новый способ определения азота, основанный на том, что азот продукта в присутствии тонко измельченного никкеля при температуре 250 — 350° переводится в аммиак, улавливаемый титрованной H_2SO_4.

Никкель обычно получают восстановлением в струе водорода окиси никкеля, а катализатор состоит из никкеля и волокнистого асбеста. Этот способ проще К'ельдалевского и более производителен.

При попытке с нашей стороны провести всю работу по определению азота методом гидрирования, мы убедились, что по установленной в литературе методике, трудно получить четкую работу и совпадающие результаты при параллельных определениях. При анализе химически чистых препаратов (мочевина, аспарагин, аспарагин. к-та), не удавалось получать количество азота, соответствующее формуле, а часто получали количество, превышающее 100% теоретически возможного.

Отмеченные превышения показателей азота можно частично об'яснить засасыванием в печь и прохождением через катализатор азота воздуха. В настоящее время начинают применять приспособления для предотвращения попадания воздуха.

Кроме указанных недостатков метода гидрирования, надо отметить, что при массовых наблюдениях бывает довольно трудно обеспечить лабораторию необходимым количеством чистой окиси никкеля, чистого заграничного асбеста и тугоплавкой обмоткой для камеры печи, требующей нагрева до 1000 — 1200° (нихром). Также трудно устраивать целую серию печей, а одна или две печи, будут явно недостаточны.

В связи со всем указанным, нами был оставлен для массовых наблюдений метод К'ельдаля. Последний, в свою очередь, как мы уже указывали, имеет целый ряд недостатков в смысле громоздкости операций, но может быть применен с успехом при должной рациональной организации лабораторных исследований.

Мы остановимся на некоторых моментах, какие заслуживают внимания при организации массовых исследований азота по методу К'ельдаля.

1. Мероприятия, обеспечивающие надлежащую производительность.

Сжигание и перегонку необходимо организовать так, чтобы производительность была максимальная. При таких условиях совершенно исключается работа над каждой пробой отдельно, от начала до конца. Каждый анализ должен быть разбит на отдельные операции и одноименные операции разных проб проводятся одновременно.

Мы разбивали все операции на 3: а) приготовление навесок и растворов, б) сжигание, в) перегонка и титрация. Таким разделением мы достигали до 20 сжиганий в день и 25 — 30 перегонок за тоже время.

При рациональной постановке дела необходимо станции сжигания и пе-

Таблица 59.

№№ по порядку	Название продуктов	t-ra рефракто-метра	Показ. рефр.	Поправка	Итого сух. веществ	t-ra воды	Время доведен до 20°
1	Утфель I крист.	24°	45,0	0,28	45,28	15°	1′ 30″
2	„ I „	22°	45,1	0,14	45,24	15°	1′ 30″
3	Зелен. патока	24°	40,7	0,28	40,98	15°	2′
4	„ „	25°	40,6	0,36	40,96	15°	1′ 30″
5	„ „	22°	40,6	0,14	40,74	16°	2′
6	„ „	22°	40,6	0,14	40,74	16°	2′
7	Утфель II крист.	22°	45,4	0,14	45,54	15°	1′
8	„ II „	22°	45,4	0,14	45,54	15°	1′
9	Желт. сахар	23°	48,7	0,23	48,93	16°	2′ 30″
10	„ „	23°	48,8	0,23	49,03	16°	2′ 30″
11	Корм. патока	25°	41,2	0,36	41,56	16°	2′ 20″
12	„ „	24°	41,4	0,28	41,68	16°	2′ 30″
13	„ „	24°	41,1	0,28	41,38	16°	2′ 30″
14	„ „	24°	41,1	0,28	41,38	16°	2′ 30″

(Продолж. табл.

№№ по порядку	Название продуктов	Показания втечение 10-ти минут						
		Тот-час же	Через одну мин.	Через две мин.	Через три мин.	Через пять мин.	Через восемь мин.	Через десять мин.
1	Утфель I крист.	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3
2	„ I „	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3
3	зелен. патока	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0	41 0	41,0
4	„ „	41,0	41,0	41,0	41,0	41,1	41,1	41,1
5	„ „	40,8	40,8	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9
6	„ „	40,8	40,8	40,8	40,9	40,9	40,9	40,9
7	Утфель II крист.	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6
8	„ II „	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6
9	Жолт. сахар	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
10	„ „	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
11	Корм. патока	41,6	41,6	41,6	41,7	41,7	41,7	49,7
12	„ „	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7
13	„ „	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4
14	„ „	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4

регонки электрифицировать, так как применение бартелей и примусов огнеопасно, вредно для здоровья и вызывает весьма большой расход горючего.

Для электрификации удобнее всего пользоваться специальными электрическими обогревателями круглой формы с выемками и приспособлениями для помещения колбы.

Массовая перегонка достигается устройством специальных холодильников, конструкция каковых в общих чертах такова: в жестяной бачек наливают воду и пропускают через него сверху вниз серию трубок. Трубки соединяются с одной стороны с перегонными колбами, а с другой — (внизу) с сосудами с кислотой, поглощающей выделяемый аммиак.

В зависимости от величины перегонного холодильника можно единовременно устанавливать большее или меньшее количество колб для перегонки.

При массовых сжиганиях выделяется значительное количество окислов, которые лишают возможности проводить нормально работу, так как производят удушье, вызывают сильный кашель, а иногда даже кровотечение. Применяющиеся вентиляторы недостаточно удаляют эти окислы, а кроме того часто, под влиянием их раз'едающего действия, портятся.

В этом отношении необходимо рекомендовать испытанный агро-химической лабораторией УНИС'а способ удаления газов путем поглощения их водой. Сущность способа заключается в следующем: в каждую колбу К'ельдаля при сжигании специально вставляют стеклянную трубку с отводом в общую стеклянную трубу. Край трубы запаян, а второй соединяется со склянкою Вульфа, наполненной до определенной высоты водой. Газы из всех колб, благодаря работе насоса, вытягиваются через систему трубок и общую трубу в склянку, где поглощаются водой, давая сернистую кислоту. При такой работе выделения окислов наружу нет совершенно и представляется еще возможность регенерации некоторой части кислоты.

Мы полагаем, что при постановке массовых наблюдений по азоту организация подобного удаления выделяемых окислов является существенно необходимой.

2. Применение технической серной кислоты.

Для производства анализа азота обычно употребляют около 25 кб. хим. ч. H_2SO_4 для свеклы и 30 — 40 кб. см. для заводских продуктов.

При проведении в день 20 — 30 анализов необходимо кислоты 600 кб. см. или при уд. в. 1,84 — 1,1 кгр.

Такое количество химически чистой кислоты не всегда возможно найти. Необходимо в ближайшее время проработать вопрос о возможности замены химически чистой серной кислоты — технической и уменьшении количества кислоты до минимума. Наши предварительные наблюдения, пока в небольшом количестве, говорят как-будто о возможности замены химически чистой серной кислоты технической, что должно, конечно, удешевить работу и облегчить ее заготовку.

3. Применение таблицы для ускоренных подсчетов количества азота.

После титрования и определения количества кислоты, связавшей NH_3 можно определять количества азота, исходя из того, что на 1 кб. см. $^1/_{10}$ N серн кислоты идет 0,0014 гр. азота.

Чтобы ускорить подсчеты и предотвратить возможность ошибки при производстве таковых, целесообразно пользоваться соответствующими таблицами. Мы рекомендуем для употребления таблицу 60 [1]).

[1]) Таблица была подсчитана сотрудником УНИС'а т. Гаврильцевым.

Таблица 60.

Число кубик. H_2SO_4	Десятые доли кубика $^1/_{10}N$ H_2SO_4									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1	0,0014	0,0015	0,0017	0,0018	0,0020	0,0021	0,0022	0,0024	0,0025	0,0027
2	0,0028	0,0029	0,0031	0,0032	0,0034	0,0035	0,0036	0,0038	0,0039	0,0041
3	0,0042	0,0043	0,0045	0,0046	0,0048	0,0049	0,0050	0,0052	0,0053	0,0055
4	0,0056	0,0057	0,0059	0,0060	0,0062	0,0063	0,0064	0,0066	0,0067	0,0069
5	0,0070	0,0071	0,0073	0,0074	0,0076	0,0077	0,0078	0,0080	0,0081	0,0083
6	0,0084	0,0085	0,0087	0,0088	0,0090	0,0091	0,0092	0,0094	0,0095	0,0097
7	0,0088	0,0099	0,0101	0,0102	0,0104	0,0105	0,0106	0,0108	0,0109	0,0111
8	0,0112	0,0113	0,0115	0,0116	0,0118	0,0119	0,0120	0,0122	0,0123	0,0125
9	0,0126	0,0127	0,0129	0,0130	0,0132	0,0133	0,0134	0,0136	0,0137	0,0139
10	0,0140	0,0141	0,0143	0,0144	0,0146	0,0147	0,0148	0,0150	0,0151	0,0153
11	0,0154	0,0155	0,0157	0,0158	0,0160	0,0161	0,0162	0,0164	0,0165	0,0167
12	0,0168	0,0169	0,0171	0,0172	0,0174	0,0175	0,0176	0,0178	0,0179	0,0181
13	0,0182	0,0183	0,0185	0,0186	0,0188	0,0189	0,0190	0,0192	0,0193	0,0195
14	0,0196	0,0197	0,0199	0,0200	0,0202	0,0203	0,0204	0,0206	0,0207	0,0209
15	0,0210	0,0211	0,0213	0,0214	0,0216	0,0217	0,0218	0,0220	0,0221	0,0223
16	0,0224	0,0225	0,0227	0,0228	0,0230	0,0231	0,0232	0,0234	0,0235	0,0237
17	0,0238	0,0239	0,0241	0,0242	0,0244	0,0245	0,0246	0,0248	0,0249	0,0251
18	0,0252	0,0253	0,0255	0,0256	0,0258	0,0259	0,0260	0,0262	0,0263	0,0265
19	0,0266	0,0267	0,0269	0,0270	0,0272	0,0273	0,0274	0,0276	0,0277	0,0279
20	0,0280	0,0281	0,0283	0,0284	0,0286	0,0287	0,0288	0,0290	0,0291	0,0293
21	0,0294	0,0295	0,0297	0,0298	0,0300	0,0301	0,0302	0,0304	0,0305	0,0307
22	0,0308	0,0309	0,0311	0,0312	0,0314	0,0315	0,0316	0,0318	0,0319	0,0321
23	0,0322	0,0323	0,0325	0,0326	0,0328	0,0329	0,0330	0,0332	0,0333	0,0335
24	0,0336	0,0337	0,0339	0,0340	0,0342	0,0343	0,0344	0,0346	0,0347	0,0349
25	0,0350	0,0351	0,0353	0,0354	0,0356	0,0357	0,0358	0,0360	0,0361	0,0363
26	0,0364	0,0365	0,0367	0,0368	0,0370	0,0371	0,0372	0,0374	0,0375	0,0377
27	0,0378	0,0379	0,0381	0,0382	0,0384	0,0385	0,0386	0,0388	0,0389	0,0391
28	0,0392	0,0393	0,0295	0,0396	0,0398	0,0399	0,0400	0,0402	0,0403	0,0405
29	0,0406	0,0407	0,0409	0,0410	0,0412	0,0413	0,0414	0,0416	0,0417	0,0419
30	0,0420	0,0421	0,0423	0,0424	0,0426	0,0427	0,0428	0,0430	0,0431	0,0433

Об определении концентрации водородных ионов.

а) Определение концентрации водородных ионов (pH) или реакции среды в сахарозаводских продуктах является делом относительно новым. В нашей промышленности этот показатель еще не стал ведущим при контроле производства. Причиной к этому служит, главным образом, отсутствие надлежащего количества приборов и относительная сложность самого определения. Если колориметрическим методом на некоторых заводах определяют pH, то электрометрический применяется почти исключительно при специальных экспериментальных работах научно-исследовательских институтов. Между тем за последнее время появились новые приборы, значительно упро-

щающие электрометрические определения, выработаны новые методы определения для кислых, нейтральных и слабо-щелочных продуктов без применения газовой водородной цепи (хингидрон).

О значении определения pH в сахарном производстве мы встречаем в литературе большое количество весьма положительных отзывов, указывающих на то, что при применении pH контроля:

1. Возможно осуществлять точный контроль сатурации и сульфитации.

2. При применении электрометрического метода с автоматическим саморегистрированием результатов, определение pH происходит быстрее, чем титрование и с меньшей затратой рабочих рук.

3. При применении pH контроля является возможность выработать для каждого завода и периода производства оптимальные условия для протекания процесса сатурации, хорошей фильтрации и для получения высокого эффекта очистки.

Наряду с этим имеются уже и мнения об отсутствии особых преимуществ этого метода перед обычным определением щелочности титрованием. К такому выводу приходит УНИС при работе на заводе Юзефо-Николаевском, хотя отмечается, что для темных продуктов, с которыми титрование затруднено, определение pH ценно.

У R. Balch'a мы находим отмеченным целый ряд недостатков метода определения pH с применением водородного электрода.

1. Необходимость частого обновления на электродах палладиевой или платиновой черни.

2. Употребление водорода, который не всегда под руками в нужном количестве.

3. Затраты времени на установление равновесия между водородным электродом и раствором.

4. Неизвестные ошибки при измерении значений pH соков сульфитации.

Наряду с этим R. Balch отмечает недостатки хингидронного метода:

1. При хингидронном методе отношение между электрическим потенциалом и концентрацией водородных ионов не является постоянным.

2. Хингидронный электрод не может быть вообще применен для измерения значений pH больше, чем 9,0.

3. Хингидронный электрод не пригоден для определения значений pH, содержащих сернистую кислоту или сульфиты.

Мы все же полагаем, что при дальнейшем упрощении техники работы, контроль производства по концентрации водородных ионов может привиться в заводских лабораториях и стать значительным подспорьем в работе.

б) Еще в работе УНИС'а на Верхнячском заводе отмечалось, что между pH сатурационного сока и щелочностью по фенол-фталеину нет постоянной зависимости.

Мы также провели серию наблюдений по этому вопросу, определяя параллельно pH и щелочность титрованием в одних и тех же пробах [1]).

Результаты сведены в нижеследующие таблицы:

1. Для нормального сока, ввиду большого количества анализов, последние сгруппированы в десятки, а в таблице приведены средние от каждых 10-ти анализов.

Таблицы показывают, что постоянной прямой пропорциональной зависимости между pH и кислотн. или щелочн. продуктов по титрованию нет, ни для диф. сока, ни для сатурационного.

в) О разбавлении продуктов при определении pH.

При определении pH в густых продуктах, последние необходимо разбавлять водой. По вопросу о влиянии разбавления на результаты определения pH существуют такие мнения:

[1]) Экспериментальную часть по определению pH и вязкости выполнила сотрудница Е. П. Кошеверова.

Таблица 61.

1. Для нормального сока средние от 10 анализов.

Десятки	pH	Кислотн.	Десятки	pH	Кислотн.	Десятки	pH	Кислотн.	Десятки	pH	Кислотн.
1	5,98	0,0550	10	6,26	0,0475	19	6,39	0,0592	28	6,52	0,0507
2	6,06	0,0543	11	6,28	0,0508	20	6,39	0,0440	29	6,52	0,0361
3	6,12	0,0590	12	6,28	0,0496	21	6,39	0,0457	30	6,53	0,0367
4	6,16	0,0656	13	6,28	0,0537	22	6,42	0,0576	31	6,55	0,0546
5	6,16	0,0474	14	6,31	0,0504	23	6,42	0,0443	32	6,55	0,0358
6	6,20	0,0608	15	6,37	0,0611	24	6,47	0,0523	33	6,55	0,0421
7	6,20	0,0501	16	6,38	0,0487	25	6,48	0,0560	34	6,57	0,0371
8	6,24	0,0541	17	6,38	0,0449	26	6,48	0,0521			
9	6,25	0,0455	18	6,38	0,0472	27	6,49	0,0512			

Таблица 62.

2. Для сатурационного сока средние от 10 анализов.

Десятки	pH	Кислотн.	Щелочи.	Десятки	pH	Кислотн.	Щелочи.
1	7,88	0,0128	—	9	8,34	—	0,0136
2	8,03	0,0107	—	10	8,36	—	0,0020
3	8,06	0,0083	—	11	8,36	—	0,0042
4	8,11	0,0107	—	12	8,38	0,0012	—
5	8,14	0,0091	—	13	8,40	—	0,0019
6	8,17	0,0020	—	14	8,49	0,0012	—
7	8,28	—	0,0001	15	8,59	—	0,0104
8	8,32	0,0030	—	16	8,61	—	0,0040

L. Dawson наблюдал влияние разбавления и пришел к выводу, что при прибавлении воды к продуктам, показания pH изменяются.

Y. Schlegel и A. Aueber тоже отмечают, что разбавление продуктов дестиллированной водой вносит ошибки в результат определения. В доказательство своих рассуждений они приводят следующие результаты анализов.

Таблица 63.

Сиропы кб. см.	Воды кб. см.	Значения pH	
		Воды 7,0 pH	Воды 6,2 pH
50	0	6,8	6,8
50	5	6,9	6,9
50	10	7,0	6,95
50	30	7,1	7,0
50	75	7,2	7,05
50	250	7,1	7,0
50	1000	7,0	6,8
50	2500	7,0	6,6

K. Tornel утверждает на основании своих наблюдений над тростниковыми соками, что разбавление мало влияет на значение pH. Мы провели по этому вопросу некоторые наблюдения. Несомненно практический интерес представляет разбавление не ниже 15% сухих веществ, а следовательно, в пределах 15 — 20 кб. см., но при исследовании интересно было наблюдать и большее разбавление. Все определения были сделаны по каломельно-водородному методу; вода для разбавления нейтральная. Результаты были получены такие:

Таблица 64.

Влияние разбавления на pH.

Утфель I.

Количество воды	Вх.	pH.
5 кб. см.	41,2	8,17
10 „ „	25,7	8,13
20 „ „	15,4	8,06
40 „ „	8,2	7,39
75 „ „	4,7	7,64
150 „ „	4,2	7,69

Таблица 65.

Утфель I.

Количество воды	Бр.	pH.
5 кб. см.	40,5	7,71
10 „ „	26,2	7,43
20 „ „	15,2	7,49
40 „ „	8,4	7,51
75 „ „	6,5	7,35
150 „ „	2,5	7,26

Таблица 66.

Белая патока.

Количество воды	Бр.	pH.
5 кб. см.	33,8	7,93
10 „ „	22,1	7,57
20 „ „	13,7	7,32
40 „ „	—	—
75 „ „	4,0	7,13
150 „ „	2,3	7,19
1000 „ „	—	7,39

Из приведенных таблиц можно сделать следующие выводы:

1. Разбавление продуктов водой оказывает влияние на показания pH.
2. В разных продуктах это влияние различно.
3. Показания меняются в зависимости, не только от количества воды, но и степени кислотности самого продукта: опыт показывает, что при кислой

кормовой патоке прибавление воды повышало pH, в то время как во всех обычных случаях прибавление воды понижало pH.

Таблица 67.

Кормовая патока.

Количество воды	Бр.	pH.
5 кб. см.	37,4	6,80
10 „ „	24,5	7,97
20 „ „	14,6	7,09
40 „ „	8,0	7,13
75 „ „	4,3	7,17
150 „ „	—	7,27

Таблица 68.

Утфель II.

Количество воды	Бр.	pH.
5 кб. см.	41,2	8,19
10 „ „	27,1	7,81
20 „ „	16,2	8,24
40 „ „	—	7,80
75 „ „	5,1	8,06
150 „ „	2,8	7,91
1000 „ „	—	6,85

4. Разбавление 5—10 кубиками не вызывает больших изменений в густых продуктах и вполне допустимо. В более жидких (белая, зеленая и кормовая патоки) следует применять минимальное количество воды.

5. В обычных лабораторных условиях чрезвычайно трудно иметь запас строго нейтральной воды, а это особенно важно для соблюдения пунктов 3 и 4.

г) О параллельных определениях pH по хингидронному и каломельно-водородному методам. Свои наблюдения мы произвели на одних и тех же продуктах по обоим методам. Хингидрон применяли свеже перекристаллизованный из спирта. Результаты были получены такие:

Таблица 69.

Утфель I.

Наблюдение	Каломельно-водородный метод	Хингидронный метод
1	7,71	8,26
2	7,43	8,27
3	7,49	8,15
4	7,51	7,95
5	7,35	7,84
6	7,26	7,81

Таблица 70.

Утфель II.

Наблюдение	Каломельно-водородный метод	Хингидронный метод
7	8,19	8,52
8	7,81	8,49
9	8,24	8,60
10	7,80	8,52
11	7,91	8,57

Таблица 71.

Кормовая патока.

Наблюдение	Кал. водор.	Хингидр.
17	7,09	8,02
18	7,13	8,38
19	7,17	7,17

Таблица 72.

Белая патока.

Наблюдение	Кал. водор.	Хингидр.
12	7,93	8,88
13	7,57	8,92
14	7,32	8,36
15	7,13	8,20
16	7,19	—

Таблицы показывают, что совпадения результатов по обоим методам нет. Хингидронный почти во всех случаях показывает более высокое pH. Очевидно, хингидронный метод является менее совершенным и точным.

Принимая во внимание, однако, его простоту, возможно допустить его применение в заводских условиях для сравнительных наблюдений, учитывая преувеличение показаний и делая периодически сопоставления с электрометрическим методом.

Нами были проведены еще следующие наблюдения в области методики определения pH.

а) Изменение сатурационных соков в зависимости от времени их хранения.

Опыт I.	Щелочность		Опыт II.	Щелочность	
	Сейчас же после отбора	Через 16 час.		Сейчас же после отбора	Через 16 час.
Сок I сатурации .	0,039	0,038	Сок I сатурации .	0,039	0.036
„ III „ .	0,004	0,006	„ II „ .	0,010	0,007
„ I „ .	0,040	0,038	„ III „ .	0,007	0,004
„ II „ .	0,022	0,021			

Из таблицы видно, что при хранении сатурационного сока в банках с притертыми пробками втечение значительного периода изменения щелочности крайне незначительны.

б) Влияние формалина на щелочность при хранении проб сатурационного сока.

Вначале сок I сатурации	Без формалина	С формалином
Вначале сок I сатурации	0,039	0,037
„ „ II „	0,008	Слабо заметн.
„ „ III „	0,004	0,004
Через 16 час. сок I сатурации	0,038	0,032
„ 16 „ „ II „	0,009	0,002
„ 16 „ „ III „	0,006	Слабо заметн.

Мы видим, что формалин не дает преимуществ при хранении соков, потенциал получается при этом „скачущий“. Отсюда следует сделать вывод, что применение формалина при определении pH не должно иметь места.

Наблюдения по вопросам влияния формалина и продолжительности хранения пробы были весьма ограничены за отсутствием времени и не могут еще дать полного представления по этим вопросам. В дальнейшем целесообразно провести более широкую серию наблюдений над большим количеством продуктов, так как определение pH в заводской обстановке весьма громоздки и возможность длительного хранения проб, не применяя формалина или других антисептиков, имеет большое практическое значение.

Об определении поверхностного натяжения в сахаро-содержащих продуктах.

Определение поверхностного натяжения в продуктах сахарного производства почти не имеет места при обычном контроле. Этому способствует помимо других еще и то обстоятельство, что общепринятый метод определения относительных значений поверхностного натяжению с помощью сталагмометра Траубе по сопоставлению с данными воды, не дает достаточно точного представления о свойствах продукта. Кроме того, этот метод довольно громоздок, ввиду необходимости разбавления продукта.

В работе УНИС'а на Верхнячском заводе отмечены недостатки этого метода определения. Однако, при правильном определении поверхностного натяжения, можно очевидно иметь представление о предстоящем уваривании продукта, кристаллизации, степени инкрустации на поверхностях нагрева выпарки. Эти определения основаны на свойстве коллоидальных несахаров понижать поверхностное натяжение сахарных растворов тем ниже, чем их больше.

Понижение поверхностного натяжения вызывается молекулярно-дисперсной частью этих коллоидальных веществ, вследствие их поверхностной активности на границе двух фаз — раствора и воздуха.

В настоящее время имеются и другие приборы для определения поверхностного натяжения, основанные на принципе отличном от сталагмометра. Как известно, в настоящее время установлено 3 метода определения поверхностного натяжения.

1. Способ взвешивания капель при помощи сталагмометра.
2. „ отрывания пластинок.
3. „ максимального давления воздушных пузырьков.

На последнем способе основан прибор фирмы Ströhlein по схеме д-ра Cassel'я. Описание этого прибора и технику работы с ним мы находим в статье инж. С. Ф. Ралля [1]).

Нами был испытан и текущее производство, прибор изготовленный мастерской УНИС'а по типу Ströhlein'а. В процессе испытания мы не могли добиться получения надлежащих результатов в правильной работы его [2]). Повидимому, известным образом влияло недостаточно тщательное изготовление стеклодувом необходимых капиллярных трубок.

При работе с этим прибором выявилось, что одно определение поверхностного натяжения продолжается 1 — 2 часа, что капилляр меняет перепад в зависимости от воды и часто загрязняется. Очистка капилляра громоздка и требует значительного времени.

Прибор перед поступлением в заводскую мастерскую должен быть несомненно проверен в компетентной инстанции.

Кроме того, необходимы со стороны авторов подробные указания как изготовлять капилляр, очищать его, сохранять и предотвращать от загрязнения.

В связи с указанным мы перешли на обычную работу с сталагмометром

---

[1]) Труды Цинса, вып. 3, стр. 18.

[2]) Испытание прибора Ströhlein'а производил бывш. сотрудник УНИС'а М. И. Кутинский.

Траубе. В литературе уже имеются данные о влиянии разбавления на показания поверхностного натяжения.

Мы также провели ряд наблюдений по вопросу о влиянии разбавления и температуры раствора на поверхностное натяжение. Эти наблюдения сведены в следующую таблицу (табл. 73).

Таблица 73.

		Бр. 10,0	Бр. 15,0	Бр. 20,0	Бр. 30,0
I. Утфель I при температуре	10°	71,02	72,11	71,14	—
	15°	71,40	72,15	71,19	—
	20°	71,41	72,17	70,91	—
	30°	71,94	71,87	70,64	—
II. Утфель II при температуре	10°	—	68,18	65,37	—
	15°	—	68,56	65,75	—
	20°	—	68,29	65,79	—
	30°	—	68,04	65,60	—
III. Белый сахар при температуре	10°	73,88	—	—	76,01
	15°	73,88	—	—	75,35
	20°	72,81	—	—	75,37
	30°	72,87	—	—	75,42
IV. Кормовая патока при температуре	10°	69,35	64,93	64,82	—
	15°	68,44	65,31	64,92	—
	20°	68,15	65,35	64,98	—
	30°	68,25	64,87	64,51	—

Как видно из таблицы, были взяты продукты — патока, утфель I, утфель II, белый сахар. Для каждого из этих продуктов сделаны разбавления до разных Бр-сов (10, 15, 20, 30) и приведены определения при температурах 10, 15, 20, 30.

Приведенный материал позволяет сделать такие выводы о влиянии разбавления и температуры.

1. Поверхностное натяжение меняется в зависимости от плотности продукта, причем в одних случаях повышение Бр-а вызывает увеличение поверхностного натяжения (белый сахар, утфель I), а в других — уменьшение (патока, утфель II).

2. Изменение температуры в пределах от 10° до 30° не вызывает значительных колебаний поверхностного натяжения, хотя в отдельных случаях наблюдается изменение до 1 дин./см^2.

В заключение, говоря об определении поверхностного натяжения, надо отметить желательность и необходимость разработки в ближайшее время такой конструкции приборов, какие смогли бы в действительности проникнуть в заводские лаборатории и стать там важным фактором заводского контроля.

Об определении вязкости.

Наряду с поверхностным натяжением, характеристикой сахаросодержащих продуктов и технологических процессов при варке, фуговке, кристаллизации в мешалках может служить вязкость этих продуктов.

Определение вязкости прибором Энглера признается недостаточно точным и удобным: неприспособленность сточного отверстия для продуктов

разной плотности, необеспеченность постоянства температуры при определении, и проч. Более совершенным находят определение прибором Оствальда. В своей работе мы пользовались последним.

Надо напомнить, что вообще определение вязкости продуктов при существующих методах не дает точных показателей. В свете новых учений о коллоидальном состоянии вещества, вязкость зависит от многих моментов. Swedberg указывает, что вязкость меняется в одном и том же веществе, в зависимости от степени дисперсности. Кроме того, на вязкость влияет наличие разности потенциалов между частицами и средой. Вязкость белков, в частности, меняется в зависимости от концентрации водородных ионов, имея минимум при изоэлектрическом пункте и максимум по обе стороны его. Скорость движения золя также оказывает влияние на вязкость. Тем не менее, определение вязкости может являться известным подспорьем в работе по контролю, даже при нынешней методике.

Нами были произведены некоторые наблюдения по вопросу о влиянии температуры и разбавления на показания вискозиметра. Результаты этих наблюдений таковы (табл. 74).

Таблица 74.

I.	Утфель I	При	Бр.—10,0	Бр.—15,0
	При температуре	10°	1,56	1,72
	„ „	15°	1,65	1,81
	„ „	20°	1,73	1,92
	„ „	30°	1,71	1,92

II.	Утфель II	При	10,0 Бр.	15,0 Бр.	20,0 Бр.
	При температуре	10°	1,56	1,72	1,89
	„ „	15°	1,59	1,86	1,99
	„ „	20°	1,64	1,96	2,16
	„ „	30°	1,83	1,98	2,30

III.	Патока	При	Бр.—10,0	Бр.—15,0
	При температуре	10°	1,54	1,81
	„ „	15°	1,47	1,77
	„ „	20°	1,49	1,83
	„ „	35°	1,47	1,77

Из таблицы можно сделать ориентировочные выводы, а именно:

1. Изменение плотности продукта вызывает соответствующее изменение и вязкости, причем с повышением плотности возрастает вязкость.

2. Повышение температуры продукта в большинстве случаев также повышает вязкость продукта.

Из указанного вытекает необходимость соблюдения температурных условий при определении вязкости, для чего надо применять термостат. Плотность продуктов для сравнения удобно иметь во всех продуктах одинаковую, для чего разбавление для всех продуктов целесообразно доводить до 19,5 — 20,5 Бр.

О приближении контроля к станции завода.

При нынешней постановке контроля, лаборатория недостаточно связана со станциями, результаты анализов лишь в незначительной степени становятся достоянием станции. Работники станции недостаточно вовлечены в активное участие по контролю и содействию ему, — отсюда порой не только безучастное отношение к результатам анализов, но и прямое им противодействие в виде заведомо неправильно отбираемых проб и разных манипуляций, маскирующих настоящее положение вещей.

В последнее время много говорят и уже порядочно делают в области приближения контроля к станциям и большей увязки последних с лабораторией.

Для правильной и успешной постановки расширенного и уточненного контроля необходимо эту связь максимально развить.

В частности автором данной работы поднят вопрос об организации цехового химического контроля, что особенно важно в условиях хозрасчетных цехов.

На заводе „Возрождение" уже был проведен первый опыт химического контроля, который себя вполне оправдал. Но так как организация цехового контроля связана с потребностью иметь в значительном количестве химически подготовленный персонал, то вероятно на ближайшие пару лет эта новая система еще будет развернута недостаточно, и основная схема контроля останется тою же, что и была, т. е. при одной центральной лаборатории.

В этом случае должна быть установлена целесообразная схема сигнализации из лаборатории на станции и со станций в лабораторию. Эту схему связи мы себе ориентировочно представляем так: (табл. 75).

На станциях обычно устраиваются доски, характеризующие их работу. Но эти доски вывешиваются не на всех станциях, сведения на них недостаточны и записи ведутся нерегулярно.

Мы предлагаем установить на следующих станциях производственные доски, на которых обязательно и регулярно фиксировать следующее:

Резка. Длина стружки, % брака.

Диффузия. Плотность диффуз. сока, сахар в жоме и в диффуз. воде, количество сделанных диффузоров (ежечасно).

Дефеко-сатурация. Щелочность дефекован. сока, щелочность сатурирован. сока, процент CO_2, оптимальная щелочность, качество грязи.

Фильтрация. Потери в грязи, плотность промоев.

Выпарка. Плотность по корпусам, давление и разрежение, температуры также по корпусам.

Вакуум-аппараты. Брикс утфеля, доброкачественность межкристального оттека, качество кристаллов, продолжительность вари, количество взятой белой патоки, качество сахара.

Фуговка I продукта. } Средн. продолжительность фуговки одной
Фуговка II продукта. } машины ежечасно.

доброкачественность II оттека.
" желтого сахара

Колеровка. —Плотность колеровки.
Известковое отделение. —Плотность известкового молока.
Газовая печь. —% CO_2 — ежечасно.
% $CaCO_3$ — посменно.
% топлива — посменно.
Паровичная. —Расход топлива.
—Давление в заводе.

Помимо досок на станциях должны быть введены дневники-тетради, заранее разграфленные и заполненные обозначениями. Мастера цехов должны только вносить в эти графы соответствующие цифры. В дневниках должны

Таблица 75.

№№ по пор.	Откуда	Куда	Какая сигнализация	Когда применяется
1	Из лаборат.	В бурачную	Большая лампа	При нехватке свеклы в заводе.
2	„	В моечн. отдел	Красная „	При усилением попадании в резку соломы, камней и проч.
3	„	На резку	„ „	При плохом качестве стружки.
4	„	На сатурац.	„ „	При ненадлежащ. щелочн. отсатурирован. соков.
				Попадан. сока на крышу.
5	„	На пресса	Яркоцветн. красн. лампа	При увеличен. потерях в грязи.
6	„	На выпарку	„	При низк. плотности сиропов.
			Красная яркоцветн.	При попадании сахара в конденсат
7	„	На вак. аппар.	Звонок	Возможность спуска аппарата.
8	„	На мешалки	„	Вызов в лаборат., установл. сроков откачки и колич. воды.
9	„	На центрофуги	Лампа	Задержка аппаратов.
10	„	Сернист печь	„	Плохой газ.
11	„	Известков. отд.	„	При плохом или недостат. качестве молока.
12	„	Газовая печь	„	При слабом газе.
13	„	В паровичную	Звонок и лампа	Нехватка пара в заводе.
	Куда.	Откуда.		
1	В лабор.	С бурачной	Лампа	Отсутствие свеклы в бурачной.
2	„	С диффузии	„	Об ухудшении стружки.
3	„	С сатурации	„	Слабый газ.
4	„	С прессов	Звонок	Отбор пробы грязи. Выгрузка пресса.
5	„	С выпарки	Лампа	Нехватка пара.
6	„	С аппаратов	Звонок	Об отборе проб утфеля.
7	„	С паточн. весов	„	Отвешивание патоки.
8	„	С сушки сах.	Лампа	Плохое качество поступ. сахара.
9	„	С известков. отдел.	„	Недостаток промоев.

иметься для постоянного сопоставления показатели этой станции, принятые по промфинплану или в порядке соцсоревнования. Формы дневников должны быть таковы, чтобы в них концентрировался ежедневный посменный материал, помещаемый на досках и те показатели, которые для данной станции являются важными с точки зрения технического режима, но которые на доску не попадают. Тетради должны ежедневно проверяться сменным химиком и 1 раз в декаду старшим химиком.

Кроме фиксации технических показателей и потерь, необходимо на каждой станции завести тщательный учет мелких остановок и перебоев в работе аппаратуры свыше 5 мин., так как при обычной работе это совершенно не находит отражения и искажает фактический учет хода производства. Фиксация мелких остановок и неполадок в работе аппаратуры должна также вестись мастерами, желательно в том же дневнике.

На станции также должно быть внесено максимально возможное количество химических определений. Они не должны являться для лаборатории руководящим материалом при учете, но служить подсобным материалом, помогающим мастерам регулировать работу на станции и втягивающим их в сознательное участие в работе. Мы предлагаем ввести на станции следующие наблюдения, производимые непосредственно старшими рабочими под наблюдением мастеров и смен-химиков.

На резке. — Определение качества стружки.
На диффузии. — Плотность диффуз. сока при каждой откачке (карманным рефрактометром или специальным ареометром).
На дефекации. — Щелочность нефильтров. дефекованного сока.
На сатурации. — Щелочность отсатурирован. сока.
На прессах. — Плотность промоев (карман. рефрактометром или специально устроенным ареометром).
На выпарке. — Плотность сиропов по корпусам.
На аппаратах. — Качество кристалла на ситах Кноппа.
В известк. отд. — Плотность молока.
На газовой печи. — Качество газа.

Кроме всех указанных мероприятий мы предлагаем, по примеру проведенного нами опыта, формировать на каждой станции бригады по потерям из мастеров и интересующихся рабочих. В бригадах должны принимать участие представители лаборатории и технического персонала. Бригады должны подвергать критическому обзору работу своей станции и соседних и намечать мероприятия для улучшения работы.

При осуществлении всех намеченных мероприятий можно будет достичь положения, при котором контроль производства действительно станет делом масс, в этом залог его успеха.

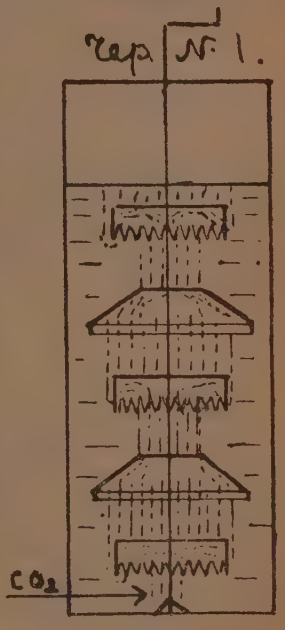
Еще лучше будут осуществлены массовость контроля, действительная борьба с потерями и правильное ведение технологического процесса при организации цеховых лабораторий. Об этом мы уже вскользь упоминали выше, это является также предметом отдельных наших исследований, которые будут освещены особо.

Основные принципы рациональной конструкции сатуратора непрерывного действия.

Проф. *А. А. Шумилов* и инж. техн. *В. Б. Фремель.*

Всем известны те основные требования, которые пред'являются к системе и конструкции сатурационных котлов на свеклосахарных заводах, — это а) наибольший коэффициент использования углекислоты сатурационного газа и б) полное устранение тех условий, при которых может быть смешивание поступающего в котел дефекованного сока с отходящим готовым отсатурированным соком, т. е. когда возможно получение так называемой „суммарнной щелочности".

С целью наилучшего осуществления указанных условий работы сатуратора, на основании многочисленных лабораторных испытаний, нами был предложен сатуратор нижеуказанной конструкции. На одном из сахарных заводов, инж. В. Б. Фремель произвел в заводских условиях нижеописанное экспериментальное исследование этого сатуратора состоящего из котла типа, как показано на черт. № 1, в котором конусы и барбатеры были насажены на вал подвижно для разных комбинаций их взаимного расположения.



Чертеж 1

Высота котла равнялась 1500 мм. Д. = 300 мм, Д. конуса внизу 170 мм. Д. барбатера 85 мм. Коэффициент использования CO_2 определялся по %-ному об'емному содержанию CO_2 во входящем и отходящем газе. Анализы произведены аппаратом Орса. Подсчет делался по известной формуле:

$$X = \frac{(Y - y)100}{Y(100 - y)} . 100,$$

где Y — % CO_2 в сатурационном газе, а y — % CO_2 в газе, отходящем из сатурационного котла.

В проведенных опытах соблюдались по возможности полностью заводские условия: дефекованный сок брался из трубы, соединяющей последний дефекатор — с первым котлом сатурации, газ брался из отростка трубы, соединяющей общий газопровод с котлом I сатурации, температура при газовании была 80 — 87° по Цельсию, сатурация велась до щелочности 0,06 — 0,09%.

Анализ входящего и отходящего газа производился одним и тем-же аппаратом Орса, причем для достижения возможной точности анализа, перед началом опытов раствор КОН был взят свежий и перед каждым анализом для удаления газа от предыдущего анализа аппарат несколько раз набирался анализируемым газом, каждый раз после специального продувания измерительного сосуда.

При оценке результатов опытов надо принять во внимание то обстоятельство, что по условиям производства опытов, не было постоянного вращения стержня с элементами. Это вращение производилось лишь время от времени с большими или меньшими промежутками. В основном опыты производились с соком I дефекации, лишь несколько испытаний проведено было с соком II-й дефекации.

Описание опытов и их результаты.

Задачи, поставленные опытом, были следующие. Влияние на коэффициент использования CO_2:

1) расстояния между барбатером и конусом;
2) высоты столба сока;
3) количества элементов;
4) продолжительности газования.

1. Влияние расстояния между конусом и барбатером на коэффициент использования CO_2.

Для наиболее полного освещения вопроса о влиянии расстояния между конусом и барбатером, изменялось расстояние между ними при различных высотах столба сока и при различном количестве элементов. Продолжительность газования при соблюдении указанных выше условий была около 20 минут (с колебаниями от 18 м. до 23 м.). Анализы производились каждые пять минут как входящего, так и выходящего газов.

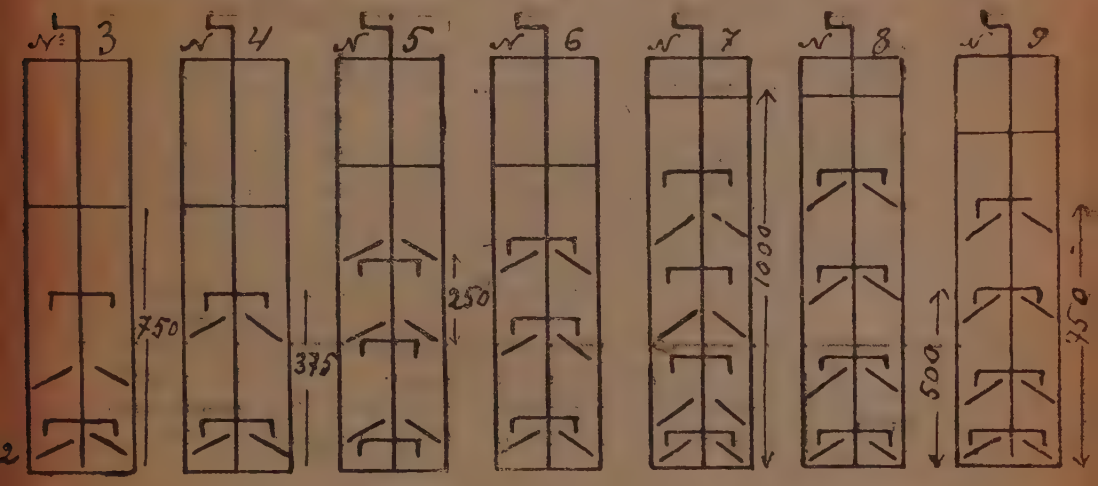
Результаты анализов представлены в следующей таблице (см. таблицу 1).

Таблица 1.

№№ опытов	Высота столба сока	Количество элементов	Расстояние между конусом и барбатером	Данные анализов					Коэфф. использования CO_2
				1-й ан.	2-й ан.	3-й ан.	4-й ан.	Средний	
				Бр. газ	Бр. газ	Бр. газ	Бр. газ	Бр. газ	
				Отх. газ	Отх. газ	Отх. газ	Отх. газ	Отх. газ	Среднее
	мм.								
1	750	2	180 мм. (см. чертеж 3) . . .	28	28	28	28	28	45,5
				15	16	19	20	17,5	
2	„	„	Конус вставлен в барбатер (см. черт. 4)	27	27	28	28	27,5	49,5
				14	15	16	19	16,12	
3	750	3	Барбатер вставлен в конус (см. черт. 5)	24	25	24	24	24,25	33,6
				15	16	19	20	17,5	
4	„	„	Конус вставлен в барбатер (см. черт. 6)	25	25	25	25	25,0	54,3
				12	12	14	15	13,25	
5	1000	4	125 мм (см. черт. 7)	28	28	28	28	28,0	47,3
				13	15	18	22	17,0	
6	„	„	Конус вставлен в барбатер (см. черт. 8)	27	27	27	27	27,0	64,1
				10	11	12	14	11,75	

Поскольку вышеприведенные данные совершенно очевидно говорят о существенном преимуществе такого расположения барбатера и конуса, при котором последний поставлен непосредственно в барбатер — дальнейшие опыты и ведутся при таком расположении барбатера и конуса.

Это явление вполне понятно, так как конус в середине, как видно из черт. № 3, собирает газ к середине, пузырьки скорее соединяются вместе и эффект сатурации понижается. По черт. № 4, газы из нижнего барбатера работают по всей высоте, собираясь только при помощи конуса вверху под верхним барбатером.



Черт. 3—9.

2. Влияние высоты столба сока на коэффициент использования CO_2.

Влияние высоты столба сока исследовалось путем набора аппарата соком при различных высотах. Поскольку, как это видно из дальнейшего, самое количество элементов при одной и той-же высоте изменяет коэффициент использования, то желая получить влияние, главным образом, лишь одной высоты столба сока, брали для каждой высоты столба сока количество элементов из одного и того-же расчета, а именно на каждые 250 мм. высоты столба — один элемент. Соблюдая вышеописанные экспериментальные условия получили следующие результаты: (см. табл. 2).

3. Влияние количества элементов на коэффициент использования CO_2.

Влияние количества элементов изучено при одной и той же высоте, принятой в опытах в 750 мм. Остальные экспериментальные условия соблюдались прежние. Итоги результатов сведены в следующую таблицу 3.

Элементы располагались равномерно по длине стержня.

4. Влияние продолжительности сатурирования на коэффициент использования CO_2.

Для освещения вопроса о влиянии продолжительности сатурирования, были проведены два сравнительных опыта — один при продолжительности сатурации 20 мин., а другой при продолжительности в 80 мин., при прочих

Таблица 2.

№№ опытов	Высота столба сока	Количество элементов	Данные анализов					Коэффициент использования CO_2
			1-й ан.	2-й ан.	3-й ан.	4-й ан.	Среднее	
			Бр. газ / Отх. газ	Бр. газ / Отх. газ	Бр. газ / Отх. газ	Бр. газ / Отх. газ	Бр. газ / Отх. газ	Среднее
	мм.							
1	500	2	25 / 14	25 / 14	25 / 16	25 / 18	25,0 / 15,5	44,9
2	750	3	25 / 12	25 / 12	25 / 14	25 / 15	25,0 / 13,25	54,3
3	1000	4	27 / 10	27 / 11	27 / 12	27 / 14	17,0 / 11,75	64,1

(См. черт. 9).

Таблица 3.

№№ опытов	Высота столба сока	Количество элементов	Данные анализов					Коэффициент использования CO_2
			1-й ан.	2-й ан.	3-й ан.	4-й ан.	Среднее	
			Бр. газ / Отх. газ	Бр. газ / Отх. газ	Бр. газ / Отх. газ	Бр. газ / Отх. газ	Бр. газ / Отх. газ	Среднее
1	750	1	28 / 17	28 / 18	28 / 18	28 / 19	28,0 / 18,0	48,5
2	»	2	27 / 14	27 / 15	28 / 16	28 / 19	27,5 / 16,125	49,5
3	»	3	25 / 12	25 / 12	25 / 14	25 / 15	25,0 / 13,25	54,3
4	»	4	25 / 11	25 / 11	25 / 12	25 / 14	25,0 / 12,0	59,2

одинаковых экспериментальных условиях, с той лишь разницей, что во втором опыте, вследствие его продолжительности, анализы делались не через 5 минут, как в прочих опытах, а через 10 минут. И в том, и в другом опыте, высота столба сока была взята в 750 мм. с 4-мя элементами, в которых конус был вставлен в барбатер. Полученные данные представлены в следующей таблице 4.

Во 2-м опыте коэфф. исп. макс. — 74,7 мин. — Средний коэффициент использования CO_2 в первом опыте = 59,2, а таковой же для второго опыта = 70,6.

Таблица 4.

	Данные отдельных опытов								Среднее	
1-й опыт CO_2 во вход. газе	25	25	—	25	—	25	—	—	25	59,2
Втеч. 20 мин. CO_2 в отх. газе	11	11	—	12	—	14	—	—	12	
- опыт CO_2 во вход. газе	26	28	28	28	28	28	28	28	26	70,6
Втеч. 80 мин. CO_2 в отх. газе	9	9	10	10	11	10	11	12	10,25	

5. Опыты сатурации сока II дефекации.

Общим выводам из вышеприведенных опытов считаем целесообразным предпослать опыты с соком II дефекации, поскольку они принципиально не отличаются от опытов с соком I дефекации.

Результаты опытов с соком II дефекации вполне аналогичны результатам опытов с соком I дефекации, с той лишь разницей, что они дают общее при всех комбинациях снижение коэффициента использования CO_2, что находит себе частичное об'яснение в том факте, имевшем место при опытах, что при принятой нами скорости газования продолжительность сатурирования сока II дефекации равнялась 8 — 10 мин. против 20 мин. с соком I дефекации.

Сводка опытных данных при работе с соком II дефекации, приведена в следующей таблице 5.

Таблица 5.

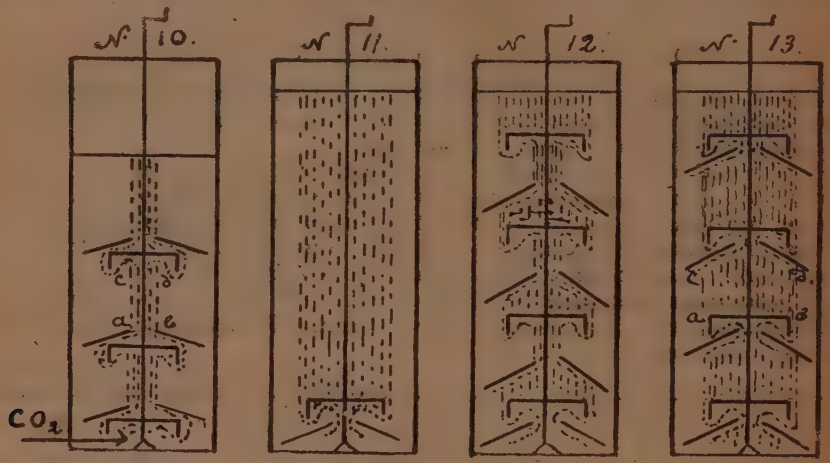
№№ опытов	Высота столба сока	Количество элементов	Данные анализов				Коэффициент использования CO_2
			1-й ан.	2-й ан.	3-й ан.	Среднее	
			Вход. газ	Вход. газ	Вход. газ	Вход. газ	Средний
			Отх. газ	Отх. газ	Отх. газ	Отх. газ	
1	750	3	26	26	26	26,0	47,4
			15	15	17	15,6	
2	750	4	25	25	25	25,0	51,2
			13	13	15	14,0	
3	1000	4	27	27	27	27	55,0
			13	14	16	14,3	

Элементы располагались равномерно по высоте столба. Сок брался из механических фильтров после фильтр-прессов I-й сатурации и добавлялась известь по расчету 0,5% по весу свеклы. Сатурация велась до щелочности 0,010.

Выводы.

1. Сравнивая между собой (таблица 1) опыты 1-й со 2-м, 3-й с 4-м, 5-й с 6-м, видим, что взаимное расположение конуса и барбатера играет чрезвычайно важную роль. Чем далее книзу отстоит конус от барбатера, тем коэффициент использования CO_2 в сатураторе меньше, и наоборот, чем ближе к барбатеру поднимается конус, тем выше коэффициент использова-

ния CO_2. (Сравнит. черт. 5 с 6 и 7 с 8 и соответствующие опыты). Наилучший эффект получается в том случае, когда конус вставляется снизу в барбатер и они вместе представляют собой одно целое. Значение взаимного расположения конуса и барбатера между собою настолько велико, что оно в вопросе использования CO_2 в сатураторе преодолевает даже значение высоты столба сока Так, если сравнить опыт 1-й (таблица 2) с опытом 3-м таблицы 1, — то несмотря на то, что в последнем случае высота столба сока выше на 250 мм. (вместо 500 — 750 мм.) коэффициент использования в этом



Оп. 3, табл. 1 К. исп. 33,6. | Оп. 1, табл. 3 К. исп. 43,5. | Оп. 5, табл. 1 К. исп. 47,3 | Оп. 6 табл. 1 К. исп. 64,1.

Черт. 10—13.

последнем случае составляет 33,6 против 44,9 для первого случая, в то время, как при одном и том-же расположении конуса и барбатера (конус вставлен в барбатер) в аналогичных условиях коэффициент использования увеличивался с 44,9 до 54,3 (см. табл. 2).

Равным образом, влияние расположения барбатера и конуса превалирует над влиянием количества элементов, значение каковых показывают опыты табл. 2. Так, сравнение опытов 2, 3 и 4 табл. 1-й показывает, что при максимальном опускании конуса, увеличение элементов с 2 до 3 не только не дало никакого положительного эффекта, но даже наоборот — коэффициент использования уменьшался с 49,5 до 33,6, между тем, как при одном и том-же увеличении количества элементов коэффиц. исп. CO_2 увеличивается с 49,5 до 54,3. Даже опускание конуса у одного элемента на половину расстояния между соседними барбатерами (см. черт. 3 и 4 и результаты соответствующих опытов) заметно ухудшает использование CO_2 в сатураторе.

Таким образом мы можем сделать первый вывод:

Когда конус служит только собирателем газа для барбатера, а количество их ограничено, — главенствующее значение имеет взаимное расположение конуса и барбатера. Наилучшее использование CO_2 происходит при условии когда конус снизу вставлен в барбатер.

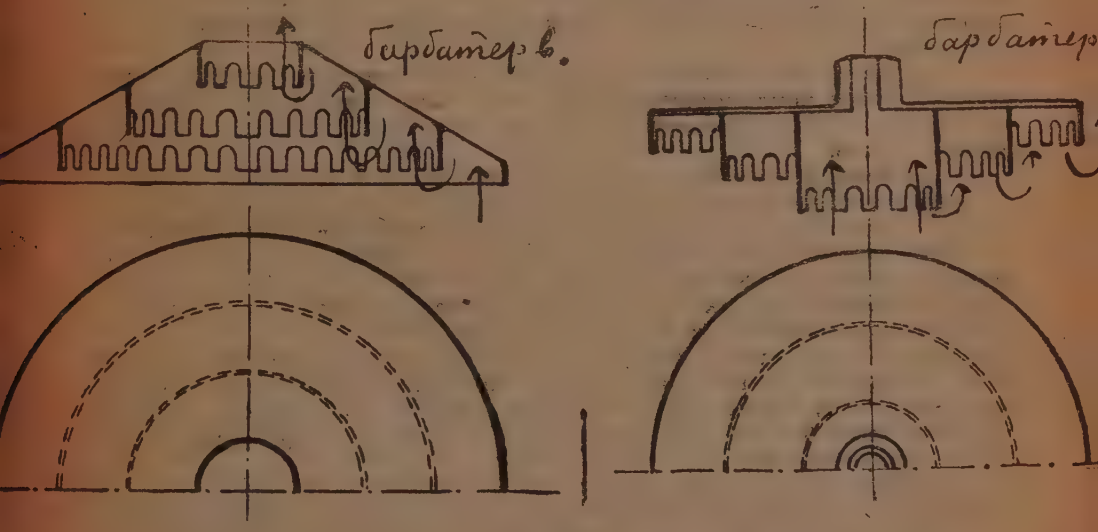
2. Для об'яснения причин улучшения использования CO_2 при поднимании конуса к барбатеру, обратимся к рассмотрению чертежей №№ 10, 11, 12, 13, изображающих схематически прохождение газа в сатураторе при опытах и дающих об'яснение вышеуказанного первого вывода.

Действительно, основными условиями для максимального использования газа в сатураторе являются соприкосновение газа с жидкостью: 1) возможно

большей поверхностью, 2) возможно продолжительное время. Первое условие достигается максимальным практически возможным распылением входящего газа, а второе — увеличением пути прохождения газа или уменьшением его скорости.

Рассматривая указанные чертежи под этим углом зрения, необходимо отметить следующее:

При расположении конуса и барбатера, указанном на черт. 10, только барбатер играет роль распылителя, конус же не производит никакого распыления и, наоборот, содействует укрупнению пузырьков газа. Вследствие этого, воздействию газа подвергается крайне ограниченная поверхность, как по причине прохождения газа через сок крупными пузырьками, так и вследствие прохождения их по незначительной общей цилиндрической поверхности (сравните цилиндрические поверхности прохождения газа a b c d на черт. 10 и a b c d на черт. 13).



Черт. 14

Из изложенного вытекает следующий второй вывод, касающийся оценки работы значения конуса:

Конус, направляющий газ, должен быть использован, не только как подсобный орган, но должен быть превращен также в барбатер (что нами и было сделано сразу, еще до этих опытов в котлах опытной станции), который производит такую же работу, как и цилиндрический барбатер. Как и цилиндрические барбатеры, конический барбатер состоит из нескольких зазубренных снизу колец, прикрепленных своей верхней частью к нижней стороне конуса.

Прилагаемый снимок схематически показывает подобное устройство. Выход газа из цилиндрического барбатера (a) — снаружи, выход же газа из конического (b) около вала.

3. Сравнивая далее схемы прохождения газа в оп. 5, табл. 1-й (черт. 12) и оп. 6, табл. 1-й (черт. 13), мы, следя за путями прохождения газа, видим, что и здесь конус, опущенный на некоторое расстояние от соответствующего барбатера ухудшает использование газа, поскольку он на половине пути между барбатерами группирует вместе до этого распыленные частицы газа, которые, по выходе из конуса, на всей остальной части омывают сок по

цилиндрической поверхности гораздо меньших размеров, чем до вступления в конус. Укрупнение пузырьков газа, сокращение общего суммарного пути, проходимого всеми частицами газа по соку, дает в результате значительное ухудшение работы по схеме черт. 12 по сравнению с работой по схеме черт. 13 с правильным расположением конуса и барбатера (см. черт. 11). Результаты опытов для этих случаев естественно дали следующие коэффициенты использования:

по схеме черт. 11	43,5
„ „ „ 12	47,3
„ „ „ 13	64,1.

Обратимся теперь к рассмотрению путей прохождения газа на черт. 11 (оп. 1, табл. 3) и черт. 13 (оп. 6, табл. 1).

С внешней стороны, пути прохождения газа в этих случаях примерно одинаковы, особенно если принять во внимание, что изменение путей под конусом и барбатером полезного удлинения не дают, по причинам указанным выше.

Размеры цилиндрических поверхностей, омываемых газом также примерно равны. Разница между этими случаями заключается лишь в том, что во втором случае пути прохождения пузырьков газа перехватываются по пути лишних 3 раза.

Поскольку в результате мы все-же имеем очень большую разницу в коэффициентах использования, необходимо на этих опытах остановиться подробнее и учесть и оценить все моменты, могущие влиять на эти результаты.

Рассмотрение этих моментов будем производить под прежним углом зрения — какие именно явления и в том и в другом случае содействуют: 1) более полному распылению газа, 2) большему удлинению путей прохождения или уменьшению скорости этого прохождения.

Начнем с последнего момента. Рассмотрим путь какого-либо пузырька газа. Газ выходит из под первого снизу барбатера с нулевой по отношению к вертикальному направлению скоростью и затем, под влиянием разности удельных весов (своего и среды) совершает свой путь вверх равномерно — ускоренным движением.

Известно, что в этом случае, чем больший путь проходит тело, тем соответственно больше возрастает средняя скорость на пройденном пути.

Следовательно, если мы пузырек газа, движущийся равномерно-ускоренно пропустим по всей высоте столба сока (см. черт. 11), то средняя скорость движения по этому пути будет более значительная, чем на первой четверти пути.

Если пузырек газа задержать под вторым элементом (считая снизу), как это делается на схеме черт. 13, то на следующую часть пути пузырек газа выйдет опять с нулевой скоростью, хотя под конец пути к следующему барбатеру приобретет прежнюю среднюю скорость, поскольку расстояние между барбатерами одинаково. На последующих участках будет достигнута каждый раз опять прежняя средняя скорость.

Но эта средняя скорость будет соответствующим образом меньше средней скорости газа, в условиях беспрепятственного его прохождения по всей высоте столба сока.

Можно подсчитать математически точно разницу в средних скоростях движения газа в случаях, изображенных на черт. 11 и 13.

При равномерно ускоренном движении пути $l = V_0 t + \frac{at^2}{2}$, где V_0 — начальная скорость,

t — время прохождения пути,

a — ускорение.

при $V = 0$ имеем

$$l = \frac{at^2}{2} \text{ или } t = \sqrt{\frac{2l}{a}}$$

Пусть l есть расстояние между элементами на черт. 13, а t — время прохождения этого пути при данном ускорении.

Тогда за время $t = \sqrt{\frac{2l}{a}}$ пузырек газа проходит каждый из путей между соседними элементами. Средняя же скорость на всех 4 участках черт. 13 будет

$$V_1 = \frac{l}{t}$$

В случае, изображенном на черт. 11, мы имеем непрерывный путь в 4 раза больше, т. е. в формулу мы на место длины пути, должны поставить 4. Тогда имеем

$$t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 4l}{a}} = 2\sqrt{\frac{2l}{a}} = 2t.$$

Средняя же скорость на всем пути будет

$$V_2 = \frac{4l}{t_1} = \frac{4l}{2t} = 2\frac{l}{t} = 2V_1$$

т. е. скорость во втором случае будет в 2 раза больше для данного случая по сравнению со средней скоростью при 4 элементах. Вообще-же, как видно из формулы, при установлении элементов, средняя скорость будет уменьшаться пропорционально корню квадратному из числа элементов.

Отсюда вытекает третий вывод: наличие элементов уменьшает среднюю скорость прохождения пузырьков газа через слой сока пропорционально квадратному корню из числа элементов и, тем самым, соответствующим образом улучшает использование газа, оставляя его большее время в соприкосновении с соком.

4. Кроме того, наличие барбатеров на пути прохождения газа безусловно должно содействовать его более полному повторному распылению, поскольку есть основания полагать, что распыленные частицы газа, проходя жидкость и встречаясь друг с другом — укрупняются. Чем более длинный путь без повторного распыления проходят частицы газа, тем более шансов их укрупнения. С другой стороны, распыление, увеличивая поверхность данной массы газа, создает вместе с тем большее сопротивление проходу через сок этой массы газа, что в свою очередь содействует замедлению скорости движения газа через сок. Тем самым распыление положительно влияет на оба условия использования газа.

Эти теоретические соображения о положительной роли элементов, как распылителей, прекрасно подтверждают опыты на табл. 3.

При одной и той-же высоте взятой в опытах в 750 мм. коэффициент использования в зависимости от количества элементов, состоящих из барбатера со вставленным в него конусом, изменялся таким образом:

При	1	элем.	коэфф.	исп.	43,5
„	2	„	„	„	49,5
„	3	„	„	„	54,3
„	4	„	„	„	59,2.

Каждый элемент дает увеличение коэффициента использования на 5—6 единиц. Существенное значение распыления для использования CO_2 делает необходимым дальнейшее усовершенствование барбатера, как распылителя газа.

Изучая с этой точки зрения работу барбатера в его теперешней конструкции, необходимо отметить, что он распыляет газ только по окружности, вследствие чего омывание сока газом происходит только по цилиндрической поверхности, оставляя без использования все внутреннее цилиндрическое пространство.

Из изложенного по вопросу о влиянии количества элементов вытекает следующий четвертый вывод:

Кроме замедления скорости прохождения газа через сок—элементы играют существенную роль в деле повторного распыления газа при прохождении его через сатуратор, что оказывает положительное влияние на использование CO_2, увеличивая поверхность пузырьков газа и замедляя одновременно скорость их движения через сок. В условиях опыта, каждый лишний элемент увеличил коэффициент использования CO_2 на 5—6 единиц.

К сожалению нам не удалось определить по этому-же методу коэффициенты использования CO_2 с сатуратором, в котором были поставлены поглотительные элементы, состоящие уже из двух частей каждый: цилиндрический барбатер с тремя зазубренными краями и конический, также с прикрепленными с внутренней его стороны кольцами с прорезами для газа, как показано на чертеже № 15.

Надо полагать, что в последнем случае увеличение коэффициента использования CO_2 каждым отдельным элементом дало бы число 10 вместо 5, получился бы общий коэффициент до 70% и это при высоте сока в котле всего в 750—850 мм. (при нормальной продолжительности газования в 20 мин.).

Разбирая сущность явлений при прохождении газа через сок, мы не приняли еще во внимание влияния вращения вала с элементами. Это вращение должно придать всей массе сока вращательное движение. Такое движение сока в сатураторе, в свою очередь, должно отразиться на наших схемах прохождения газа в том отношении, что прямолинейные пути пузырьков газа должны превратиться в винтовые линии. Превращение прямолинейного движения в винтовое удлиняет путь и должно отражаться положительно на использовании CO_2.

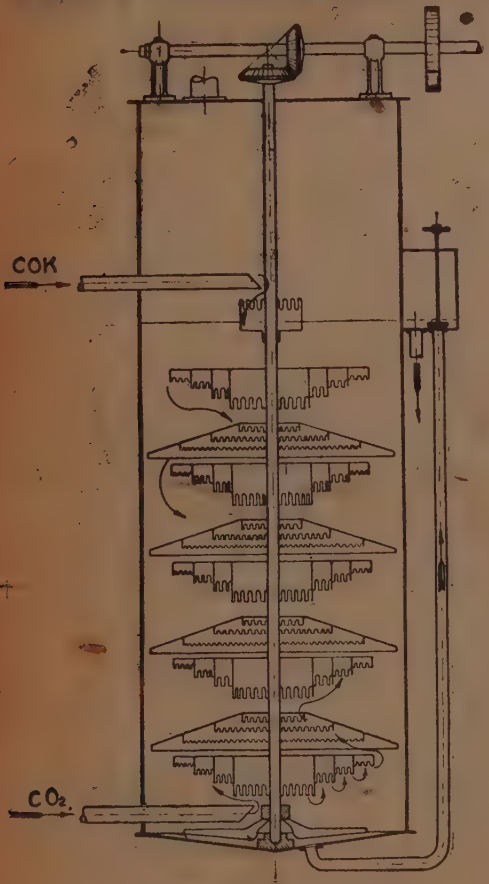
Можно математически подсчитать какой эффект дает превращение прямолинейного движения пузырьков газа и криволинейное в отношении удлинения пути. Это удлинение может быть теоретически в несколько раз больше движения пузырьков газа по вертикали и здесь присоединяется еще и другое явление, заключающееся в раздроблении больших пузырьков. При остановке мешалки во время сатурирования сейчас-же можно наблюдать на поверхности сатураторов выделение крупных пузырьков и при этом вспенивание.

Таким образом, вращение сока в сатураторах имеет большое положительное значение для использования газа, удлиняя его путь, но необходимо оговориться, что требуемое для этого сильное движение требует излишней затраты силы,—это во-первых, а во вторых может оказать неблагоприятное влияние в смысле смешивания сырого поступающего сверху сока с уже отгазованным, т. е. быстрое попадание верхних частиц сока вниз котла.

К тому-же при данной системе принудительного размельчения газа абсолютно снизу до верха при помощи специальных барбатеров, едва-ли нужно считать необходимым даже и размешивание, если-бы это не требовалось условием не давать осаждаться грязи внизу котла.

Для изучения движения газа в барбатерах предлагаемой конструкции и

для демонстрации при докладах, сделанных на нескольких совещаниях техников-сахарников, нами была изготовлена подобная комбинация и помещена в стеклянный сосуд для возможности наблюдений движений газа как по цилиндрическим снаружи, так и по коническим внутри, барбатерам. Прилагаемый снимок № 5 наглядно знакомит с устройством сатурационных котлов по новому принципу дробления газа на всем пути для повышения коэффициента использования CO_2.



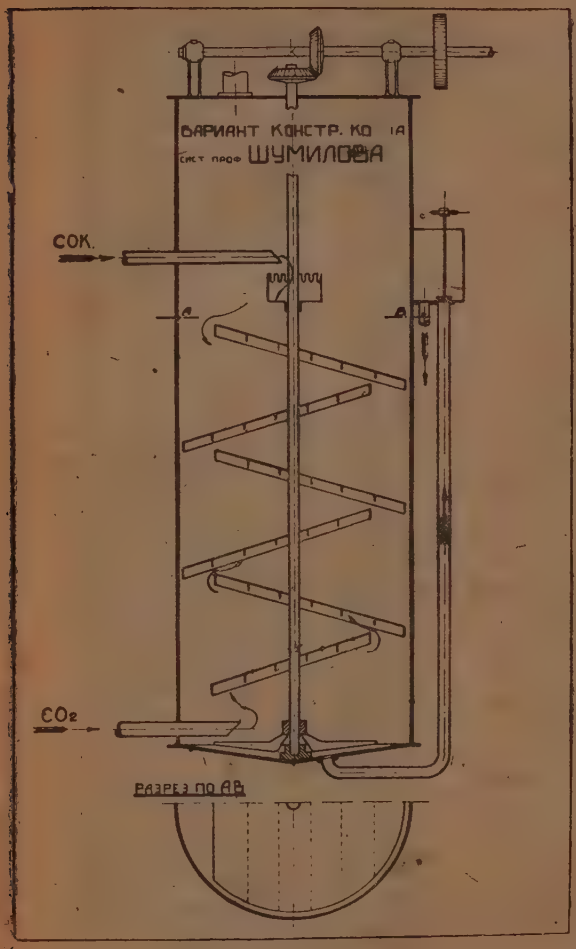
Черт. 15

Снимок 5

Большое положительное значение имеет высота столба сока, позволяя вместить лишние барбатеры, а каждая комбинация из двух барбатеров (конического — направляющего и распределительного цилиндрического), как показали опыты, обязательно увеличивающий коэффициент использования на значительную и определенную величину и при достаточном их количестве описанного устройства коэффициент использования CO_2 может быть доведен до 90—95% и скорость газования увеличена на несколько десятков %-тов.

Хотя увеличение времени газования сильно повышает использование газа, но такое увеличение продолжительности процесса нецелесообразно и поэтому его не приходится рекомендовать.

Отдельные пары элементов (барбатеров) имеют расстояние между собой в зависимости от принятого их числа и должны располагаться на равном друг от друга расстоянии.



Черт. 16.

Конические-же барбатеры (направляющие) помещаются непосредственно под самым цилиндрическим барбатером (распределяющим), чтобы собранный газ действовал меньший промежуток времени своим большим об'емом и тотчас же размельчался бы вторым барбатером.

Конические барбатеры имеют диаметр возможно больший и только небольшие щели должны быть между его краями и стенками котла для большей гарантии от быстрого прохода сырого сока в нижние отделения котла. Верхняя часть конического барбатера имеет широкое отверстие для совершенно свободного встречного прохода сока сверху вниз и газа снизу вверх.

Смешивая сока при такой конструкции совершенно невозможно, ибо сок по длине котла разделен барбатером и на отдельные зоны (число которых может быть, в котлах средней производительности, доведено до 6 — 8) и движение газа таково, что в каждой зоне устанавливается собственная циркуляция сока, препятствующая смешиванию соков отдельных зон.

Само собой понятно, что способ прикрепления барбатеров не играет никакой особой роли: барбатеры могут быть закреплены на валу, или все на стенках котла и даже конические на котле, а цилиндрические — меньшего диаметра, на валу.

Предлагаемая нами система устройства сатурационных котлов по принципу размельчения газа по всему пути или высоте котла, выполнима в различных конструкциях, кроме указанной; например, при помощи барбатеров одного типа, в виде наклонных плоскостей с насаженными на внутренней стороне „гребенками“, как показано на чертеже № 16, причем они насаживаются на вал, или укрепляются на стенках котла с переменным направлением (уклоном). Размельчающая способность такой конструкции барбатеров еще более увеличивается вследствие возможности иметь большую протяженность зазубренной поверхности. Полагаем, что предлагаемая нами система устройства сатурационных котлов, решая две главные задачи, заданные самим технологическим процессом сатурирования (использование газа и отсутствие „суммарной щелочности“), решит давнишний спор о преимуществах и недостатках прерывной и непрерывной сатурации в пользу второй.

Непрерывная диффузия центрофугальным способом и сушка жома.

Инж. *М. А. Кондак.*

Вопросом получения свекловичного сока путем центрофугального способа в свое время занимались многие исследователи. Последние исследования в этой области были сделаны проф. Шумиловым (см. Ж. 1927, № 3—4 и Ж. за 1931 г., № 9—10).

Результаты исследований приводят к заключению, что предложенный способ получения диффузионного сока из свекловичной стружки лучше

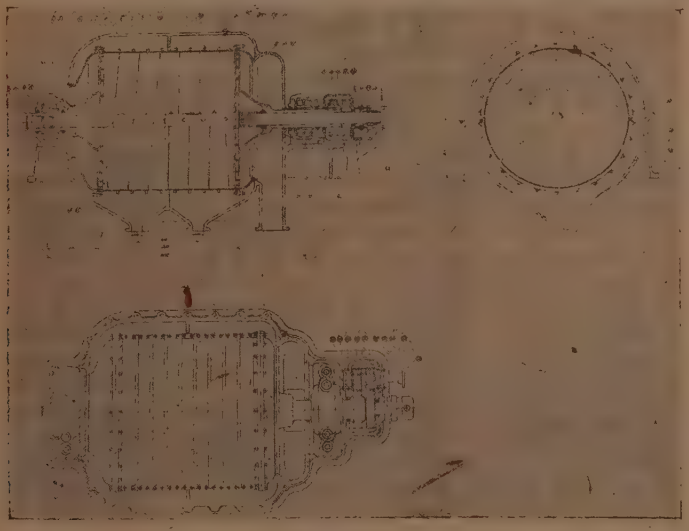


Рис. 1

обычного способа высолаживанием стружки в диффузорах Роберта, как в отношении плотности свекловичного сока, потерь сахара, так и расхода воды. Одним из недостатков диффузии центрофугальным способом получения свекловичного сока была периодическая работа обыкновенной центрофуги. Для устранения последнего предлагается непрерывно-действующая центрофуга системы автора, специально сконструированная для центрофугирования свекловичной стружки. На рис. 1 изображена непрерывная центрофуга системы автора.

Как сообщалось уже раньше, центрофуга состоит из барабана, в котором помещен шнек. Барабан и шнек вращаются в одном направлении с помощью электромотора и передаточных шестерен. Свекловичная стружка подается в центрофугу с помощью шнека с левого конца барабана. Стружка, попавшая в кольцевой неподвижный канал, под действием центробежной силы и винтовых лопастей в крышке, попадает в барабан центрофуги, где от

свекловичной стружки сок через сита отгоняется в кожух центрофуги, а жом с относительной скоростью равной разности между линейной скоростью барабана и шнека продвигается по барабану центрофуги к правому концу, откуда выталкивается в канал и далее в мешалку. Подача горячей воды в барабан центрофуги производится через полый вал шнека и форсунки размещенные в валу. Такой способ подачи воды позволяет регулировать количество воды поступающей в центрофугу в любых размерах. Так как остальные детали ясны из чертежа, останавливаться на их описании не будем.

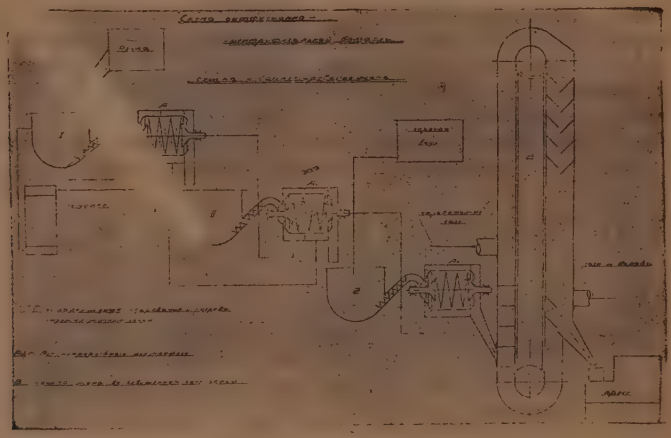


Рис. 2

Для получения сока из свекловичной стружки устанавливается 3 центрофуги, которые составляют батарею.

Работа диффузионно-центрофугальной батареи происходит следующим образом (см. рис. 2). Свекловичная стружка из резки, где она получается обычным способом, поступает в мешалку диффузор „I“ в эту же мешалку поступает диффузионно-центрофугальный сок из второй половины центрофуги „A_1“. Сок по пути проходит через решофер, где нагревается до температуры 80—90°С. Смесь стружки и сока из мешалки диффузора „1“ подается шнеком в центрофуги „A_1“, где в первой половине из стружки отгоняется уже готовый центрофугальный сок, идущий потом на мерник. Во второй половине центрофуги происходит дальнейшая отгонка сока. Для более полного обессахаривания стружки в эту половину центрофуги гонится сок из первой половины центрофуги „A_2“.

Отжатая свекловичная стружка из центрофуги „A_1“ поступает далее в мешалку диффузор „II“.

Дальше процессы диффундирования и центрофугирования в следующей мешалке и центрофугах протекают тем же порядком, что и в первой мешалке и в первой центрофуге.

Горячая вода в нужном количестве подается из бака в мешалку „III“.

Весь сок, полученный от отжатия стружки в центрофуге „A_3“ подается в центрофугу „A_2“.

Мокрый жом из последней центрофуги в количестве около 50% по весу сырой свеклы и содержанию сухих веществ до 20—25% по весу жома поступает непосредственно на жомосушку.

Жомосушка, предложенная автором, представляет, собою, рис. 3, обычный элеватор, снабженный специальными „ковшами“ в виде плоских решетча-

тых рам. Горячие газы из борова паровичной идут навстречу движущемуся жому.

Таким образом, предлагаемая жомосушилка осуществляет идею суше-

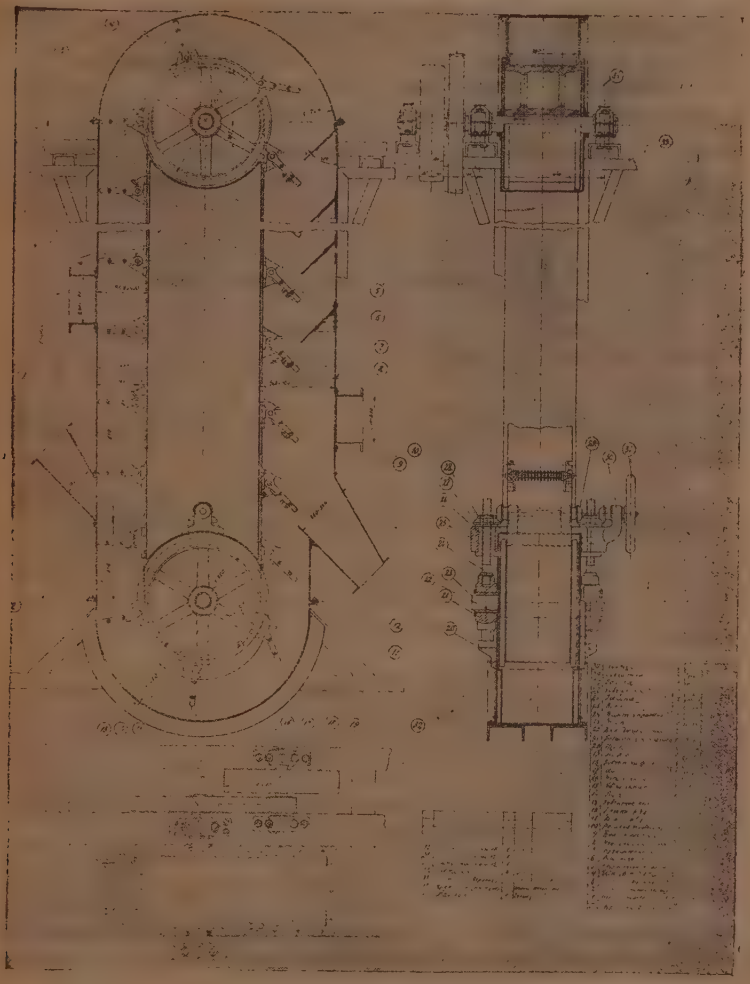


Рис. 3

ния жома во взвешенном состоянии с наличием противотока газа и стружки. По своему конструктивному замыслу сушка получается простая, компактная и дешевая. Во избежание больших напоров в данной сушке предусматривается 2 вентилятора — один из которых нагнетает горячие газы из борова в жомосушку, а другой отсасывает отработанные газы через циклон. Следовательно второй вентилятор работает как эксгаустер.

Высушенный жом сразу же после сушки направляется в специальный пресс, где и брикетируется. Пресс карусельный, разработанный УНИС'ом.

В таком виде при наличии непрерывной центрофуги может быть схема получения свекловичного сока и дальнейшая обработка жома для кормовых целей.

Расчет центрофуги для центрофугирования свекловичной стружки.

В основу расчета непрерывно-действующей центрофуги положены следующие исходные данные.

Диаметр барабана центрофуги $D = 1400$ мм.
Длина барабана (цилиндрической части) $L = 1400$ мм.
Число оборотов барабана центрофуги $n_1 = 800$ об/мин.
Время центрофугирования $T = 2$ мин.
Шаг шнека $t = 200$ мм.

1. Зависимость между числом оборотов барабана, шнека и временем центрофугирования определены на основании следующих соображений.

Обозначим:
n_1 — число оборотов барабана центрофуги в минуту,
n_2 — число оборотов шнека в минуту,
L — длина барабана центрофуги в метрах,
T — время центрофугирования в минутах,
V — скорость передвижения стружки внутри барабана центрофуги в м/мин.,
t — шаг шнека в метрах [1]).

Тогда на основании предыдущего (см. расчет центрофуги для фугования утфеля) напишем

$$V = t(n_1 - n_2) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Время центрофугирования или продолжительность процесса

$$T = \frac{L}{t(n_1 - n_2)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

или обозначив $n_1 - n_2 = n$ получим:

$$T = \frac{L}{t \cdot n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

при $T = 2$ минутам
$L = 1400$ мм $= 1{,}4$ м.
$t = 200$ мм $= 0{,}2$ м.

Относительное число оборотов n будет

$$n = \frac{L}{tT} = \frac{1{,}4}{0{,}2 \cdot 2} = 3{,}5 \text{ об/м.};$$

если число оборотов барабана центрофуги $n_1 = 800$ об/мин., то шнек должен вращаться с числом оборотов

$$n_2 = n_1 - n = 800 - 3{,}5 = 796{,}5 \text{ об/м.}$$

2. Производительность центрофуги.

Производительность центрофуги подсчитываем по формуле

$$Q = 60\,\phi\,\frac{\pi D^2}{4}\,t \cdot n\gamma \text{ кг/час}$$

где:
Q — производительность центрофуги в кг в 1 час,
ϕ — коэффициент наполнения,
D — внутренний диаметр барабана центрофуги,

[1]) Н. З. 1932, XXIV, стр. 171.

t — шаг шнека,
n — относительное число оборотов шнека,
γ — вес одного м^3 загруженной стружки.

В данном случае известны все величины за исключением коэффициента наполнения.

Коэффициент наполнения находим при помощи следующих соображений.

Предполагаем, что толщина слоя стружки при входе в барабан центрофуги будет равна $\delta = 400$ мм. Коэффициент наполнения есть отношение площади поперечного сечения центрофуги заполненной массой — стружкой ко всей площади, т. е.

$$\psi = \frac{\frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi(D-2\delta)^2}{4}}{\frac{\Pi D^2}{4}}$$

Подставляя цифровые величины получим

$$\psi = \frac{\frac{\pi 1{,}4^2}{4} - \frac{\pi(1{,}4-2\,.\,0{,}4)^2}{4}}{\frac{\pi 1{,}4^2}{4}} = 0{,}815 \sim 0{,}82.$$

γ_1 — вес единицы массы 1м^3 входящей в центрофуги принимаем равной $\gamma_1 = 500$ кг/м^3 (см. Ж. за 1931 г. № 9 — 10, стр. 474).

Следовательно, производительность центрофуги в 1 час будет

$$Q = 60\,.\,0{,}82\,\frac{\pi 1{,}4^2}{4}\,0{,}2\,.\,3{,}5\,.\,500 = 26500 \text{ кг. час.}$$

Считаем, что работа батареи протекает непрерывно круглые сутки, т. е. 24 часа. Производительность центрофуги за означенное время будет:

$$26500\,.\,24 = 63500 \text{ кг.} = 6350 \text{ м. ц.}$$

Расчет основных деталей на прочность.

Расчет на прочность стенки барабана центрофуги ведем по формуле:

$$S = \frac{\gamma}{gF_c}\left(V^2F + V_1^2f_1 + V_2^2f_2 + \ldots V_n^2f_n + \frac{V^2}{3}f_d + \frac{V^2}{3}f_p\right) + \frac{F_1t_1}{F_cg}V^2$$

(вывод этой формулы см. расчет центрофуги для пробеливания утфеля[1]), где

S — напряжение, испытываемое стенками барабана,

F_c — площадь сечения стенок барабана за исключением площади отверстий и с прибавлением площади сечений обручей.

$f_1 + f_2 + \ldots f_n$ площади сечений скрепляющих обручей.

f_p — площадь сечения закраин.

f_d — площадь сечения днища.

F_1 — площадь разреза загруженной стружки

$V; V_1; \ldots V_n; V$ обозначают линейные скорости барабана обручей и массы при средних радиусах.

γ — удельный вес железа,

γ_1 — удельный вес стружки.

[1]) См. там же.

Для данного случая ведем расчет самого барабана центрофуги, не учитывая площадей сечения днищ и закраин.

Диаметр барабана центрофуги $D = 1400$ мм.

Длина барабана центрофуги $L = 1400$ мм.

Толщина стенок барабана $\delta = 8$ мм.

Барабан обтянут снаружи 8 обручами с сечением 30×30 мм. Дыры в стенках барабана диаметром 7 мм, при чем по длине барабана приходится 46 дыр.

Удельный вес железа $\gamma = 7{,}78$;

стружки $\gamma_1 = 0{,}5$.

Барабан центрофуги делает $n_1 = 800$ об/минуту.

Толщина слоя стружки считаем, что по всей длине барабана будет одинаковая и равна 400 мм. (в действительности к выходу толщина слоя будет меньшей).

Площадь сечения стенки барабана

$F_c = 1{,}4 \cdot 0{,}008 = 0{,}0112$ м^2;

линейная скорость барабана при среднем радиусе

$$R = 704 \text{ мм.}$$

$$V = \frac{\pi R n}{30} = \frac{\pi \cdot 0{,}704 \cdot 800}{30} = 59 \text{ м/с.}$$

$$V^2 = 3481.$$

Площадь сечения обручей $f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + \ldots + f_8 = 0{,}03 \cdot 0{,}03_1 8 = 0{,}0072$ м^2.

$$V_1 = \frac{\pi R n}{30} = \frac{\pi \cdot 0{,}723 \cdot 800}{30} = 60{,}5 \text{ м/сек.}$$

$$V_1^2 = 3360{,}25$$

$$V_1 = V_2 = \ldots V_8$$

Средняя площадь продольного сечения массы стружки $F_1 = 1{,}4 \cdot 0{,}4 = 0{,}56$ м^2.

$$V = \frac{\pi \cdot 800 \cdot 0{,}3}{30} = 25{,}1 \text{ м/сек;} \quad V^2 = 630{,}01.$$

Площадь сечения барабана и обручей за вычетом отверстий

$F_0 = 0{,}0112 + 0{,}0072 - 46 \cdot 0{,}007 \cdot 0{,}008 = 0{,}01582$ м^2.

Подставим цифровые значения в формулу и получим напряжение стенки барабана

$$S = \frac{0{,}0112}{0{,}01582} \cdot \frac{7780}{9{,}81} \cdot 3481 + \frac{0{,}0072}{0{,}01582} \cdot \frac{7780}{9{,}81} \cdot 3360{,}25 + \frac{9{,}56}{0{,}01582} \cdot \frac{500}{9{,}81} \cdot 630{,}01 =$$

$= 4294000$ кг/м^2 $= 429{,}4$ клг/см^2.

Проверочный расчет на прочность болтов, соединяющих обе половины барабана произведем по формулам (см. расчет центрофуги для пробеливания утфеля).

Обозначаем:

G_0 — вес барабана.

G_1 — вес стружкн внутри барабана.

$D = 2r_1$ — диаметр барабана.

δ — толщина стенок барабана.

x_0 — расстояние центра тяжести половины барабана от геометрического центра вращения.

x_1 — расстояние центра тяжести половины загруженной стружкой геометрического центра вращения.

$d = 2r_2$ — внутренний диаметр цилиндрического слоя загруженной стружки.

σ — толщина слоя загруженной стружки.
n_1 — число оборотов барабана.

При этих обозначениях центр тяжести от оси вращения выразится равенством:

$$x_0 = \left[\frac{(r_1+\delta)^3 - r_1^3}{(r_1+\delta)^2 - r_1^2}\right]\frac{4}{3\pi}$$

$r_1 = 700$ мм.
$\delta = 8$ мм.

$$x_0 = \left[\frac{708^3 - 700^3}{708^2 - 700^2}\right]\cdot\frac{4}{3\pi} = 448 = 0{,}448 \text{ мт.}$$

$$x_1 = \left[\frac{(r_2+\sigma)^3 - r_2^3}{(r'_2+\sigma)^2 - r_2^2}\right]\frac{4}{3\pi}$$

$r_2 = 300$ мм.
$\sigma = 400$ мм.

Следовательно, расстояние центра тяжести загруженной стружки от оси вращения будет

$$x_1 = \left[\frac{700^3 - 300^3}{700^2 - 300^2}\right]\cdot\frac{4}{3} = 335 \text{ м.} = 0{,}335 \text{ мт.}$$

Центробежная сила, развиваемая половиной барабана, выразится равенством

$$Q_0 = \frac{4\pi^2}{3600\ g}\ n^2 x_0\ \frac{G_0}{2}$$

Вес барабана равен $G_0 = 550$ кг.

$$Q_0 = \frac{4\pi}{3600\ .\ 9{,}81}\ 800^2\ 0{,}448\ \frac{550}{2} = 88100 \text{ кг.}$$

Центробежная сила, развиваемая загруженной стружкой будет

$$Q_1 = \frac{4\pi^2}{3600\ g}\ n^2 x_1\ \frac{G_1}{2}$$

Вес загруженной стружки $G_1 = 440$ кг.

$$Q_1 = \frac{4\pi^2}{3600\ .\ 981}\ 800^2\ 0{,}335\ \frac{440}{2} = 52700 \text{ клг.}$$

Общее напряжение центробежной силы, действующей на половину барабана будет:

$$Q = Q_0 + Q_1 = 88100 + 52700 = 140800 \text{ кг.}$$

Площадь сечения скрепляющих болтов

$$d = 1\tfrac{1}{2}''$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi\ .\ 3{,}81^2}{4}\ .\ 18 = 205 \text{ см.}^2$$

Напряжение болтов на 1 см.^{2}

$$S = \frac{14800}{205} = 685 \text{ кг./см.}^2$$

При стальных болтах, для которых коэффициент сопротивления разрыву на 1 см.^{2} равен 4400 кг/см.^{2}, запас прочности будет

$$K = \frac{4400}{685} = 6{,}4 \text{ что достаточно.}$$

Подсчет потребной мощности.

Мощность, необходимую для приведения во вращение самого барабана центрофуги находим, исходя из опытных данных с центрофугами для пробеливания сахара. Предположим, что выведенные значения мало будут отличаться, если заменить в центрофуге утфель стружкой.

Делая это допущение получим что на 1 м^2 сита центрофуги необходимо затратить мощность 3,25 л. с. Площадь сита центрофуги.

$$\pi DL = \pi \cdot 1{,}4 \cdot 1{,}4 = 6{,}16 \text{ м.}^2$$

Следовательно необходимая мощность будет

$$N_1 = 3{,}25 \cdot 6{,}16 = 20 \text{ л. с.}$$

Мощность потребную для приведения во вращение шнека для перемещения массы стружки находим следующим образом; слой стружки внутри барабана $\sigma = 400$ мм. Центробежная сила развиваемая весом стружки на половину барабана центрофуги равна $Q = 52700$ кг. Половина площади барабана центрофуги равна $\frac{6{,}16}{2}$ м.^{2} Давление, развиваемое весом стружки вследствии центробежной силы, на 1 см^2 стенки барабана будет

$$P_0 = \frac{52700 \cdot 2}{10{,}4\ 6{,}16} = 1{,}71 \text{ кг/см.}^2$$

Общий принцип работы $A = Pl$

где: A — работа в кг./м.
P_0 — сила в кг.
l — путь в метрах.

Если путь взять за единицу времени 1 сек. получим мощность в кг/м.

Находим P_1. Площадь сита барабана 6,16 м.^{2} = 61600 см.^{2} давление производимое стружкой на 1 см.^{2} равно 1,71 кг./см.^{2}

Общее давление $P_1 = 61600\ 1{,}71 = 112200$ кг., а $P = P_1 \mu$, где μ — коэффициент трения.

Принимаем $\mu = 0{,}3$

$$P = 0{,}3\ 112200 = 33700 \text{ кг.}$$

Путь проходимый стружкой за единицу времени

$$l = \frac{t \cdot n}{60} = \frac{0{,}2 \cdot 3{,}5}{60} = 0{,}01165 \text{ мт.}$$

Следовательно, работа за единицу времени будет:

$A_1 = 33700 \cdot 0{,}01165 = 393$ кг./мт. В лошадиных силах $N_2 = \frac{393}{75} = 5{,}25$ л. с.

Общая мощность, необходимая для приведения во вращение всей центрофуги

$$N = N_1\ N_2 = 20 + 5{,}25 = 25{,}25 \text{ л. с.}$$

Учитывая трение, перегрузку, изменение коэффициента трения и др. выбираем мотор мощностью $N = 35$ л. с.

Диффузионно-центрофугальная батарея состоит из 3 центрофуг и того же количества мешалок диффузоров. Потребная мощность для всех центрофуг будет:

$$35 \cdot 3 = 105 \text{ л. с.}$$

Полное время процесса отжатия жома в центрофугах будет

$$3 \cdot 2 = 6 \text{ минут.}$$

Мешалки диффузоры расчитываем из тех соображений, чтобы время пребывания стружки и сока в каждой мешалке было около 5 минут. Общее время диффундирования стружки будет

$$3 \cdot 5 = 15 \text{ минут.}$$

Полный цикл диффундирования и центрофугирования

$$6 + 15 = 21 \text{ минута.}$$

Это время, как показывают опыты, проведенные Шумиловым (см. Ж. за 1927 год), вполне достаточно для полного высолаживания свекловичной стружки.

Потеря сахара при применении диффузионно-центрофугального метода может быть до 0,3% и ниже по весу свеклы, вместо обычной, полученной потери в 0,5% на диффузии Роберта. Потеря сахара 0,3% была получена при работе с обыкновенными прерывными центрофугами. Можно предположить, что потери сахара на непрерывной центрофуге должны быть ниже 0,3% по весу свеклы. Это предположение будет проверено только опытным путем на одной из моделей центрофуги.

Сушка жома.

Жом, получающийся после переработки свекловичной стружки в диффузионно-центрофугальной батарее имеет высокую влажность и требует предварительного отжатия влаги.

Роль пресса для отжатия влаги в данном случае выполняет последняя центрофуга диффузионно-центрофугальной батареи. Количество сырого жома, получаемого после батареи можно принять в размере 50% от веса перерабатываемой стружки. Сушку жома ведем во взвешенном состоянии отходящими дымовыми газами паровых котлов. Так как тепловой расчет сушки достаточно известен, приводить его в настоящей статье излишне. Поскольку предлагаемое сушило в практике не проверено, а при теоретических расчетах встречается целый ряд трудностей, которые возможно выяснить только экспериментальным путем, в настоящей работе предложена и запроектирована опытная сушка производительностью 400 м. ц. жома в сутки. При такой производительности сушки, последняя получается компактная, недорогая и позволяющая провести опыты, результаты которых будут положены в основу для разработки сушила требуемой производительности.

Расчет запроектированной сушки произведен на основании следующих данных:

Производительность сушки 400 м. ц. в сутки. Влажность сырого жома $W_1 = 80\%$. Влажность сухого жома $W_2 = 10\%$. Температура газов за котлом $T_{b.} = 280^0$C. Температура сухого жома $t_{c.\,ж.} = 65^0$C. Температура жома в начале сушки $t_{b.\,c.} = 45^0$C.

При расчете скоростей газа в зоне сушки, необходимо принимать во внимание критические скорости для сушимого материала, которые при отсутствии размеров обессахаренной стружки, прошедшей через ряд центрофуг, без опыта весьма трудно точно установить. Для нормального размера обессахаренной стружки с грубыми размерами, критическая скорость будет порядка 20 м/сек.

Мощность вентиляторов на основании подсчетов для производительности 400 м. ц. в сутки, определена с запасом в 20 л. с. Высота активной части сушила 15 метров.

Каковы наивыгоднейшие основные параметры для сушки жома можно установить только экспериментальным путем на предлагаемой модели сушила.

Таким образом непрерывная центрофуга позволит осуществить непрерывную диффузию центрофугальным способом, имеющую следующие преимущества перед существующим способом сокодобывания.

1. Упрощается схема и сокращается почти в 2 раза время на сокодобывание.

2. Значительно уменьшаются расход металла и капиталовложения на станции по сокодобыванию.

3. Уменьшаются эксплоатационные расходы.

4. Потери сахара можно довести ниже 0,3% по весу свеклы, что даст экономию в сахаре.

Сушило элеваторного типа, по нашему мнению, имеет значительные преимущества перед существующими типами сушил, в смысле уменьшения капиталовложений, эксплоатационных расходов и простоты изготовления.

В этой сушке также возможно осуществить сушку свекловичной стружки.

Для проверки вышеуказанных положений необходимо построить опытную установку диффузионной батареи и сушила, и на модели проверить ряд факторов, которые весьма трудно поддаются теоретическим расчетам.

В заключение выражаю благодарность проф. Головину П. В., Гейштофту М. А., Зубрицкому Д. М. за помощь и советы при проработке вопросов непрерывной диффузии.

Микрофлора забродивших сахарных сиропов Советского свеклосахарного завода

при ст. Ромадан, Южных железных дорог.

А. И. Рокицкая и А. П. Васильев.

В лабораторию Отдела Общей Микробиологии Государственнсго Института Микробиологии и Эпидермиологии им. ак. Д. К. Заболотного при Всеукраинской Академии Наук были доставлены из УНИС'а две банки с забродившим сахарным соком для микробиологического анализа. При этом материале имелось сопроводительное письмо старшего химика Советского завода тов. Попова, в котором обстоятельно описывались внешние явления в результате брожения сахарного сока, вызываемого жизнедеятельностью „грибка", который был обнаружен в фильтрах Прокша и в кипятильнике, где температура доходила до $+80^{\circ}$ С, $+85^{\circ}$ С. В письме отмечалось явление сильного вспенивания и выделение скверно пахнущих газов.

К сожалению, наблюдения были сделаны не специалистом микробиологом, который, несомненно, много легче и реальнее ориентировался бы в неприятном для сахарного производства явлении и, произвел бы своевременно и с надлежащих источников брожения соответствующие посевы на определенные, употребляемые в микробиологической практике питательные среды, и таким образом можно было бы просто поставить точный диагноз микробиального нежелательного процесса.

Материалы, доставленные нам на исследование, очевидно, были отобраны без всяких мер предосторожности, в смысле стерильности отбора пробы и посуды, а также и других правил обычной микробиологической практики. Тем не менее материал, присланный с Советского завода, представлял для нас интерес и являлся нашей первой экскурсией в область изучения микробиальных явлений в технологии сахарного производства.

Присланный для изучения материал заключался в двух стеклянных материальных банках. Первая банка емкостью 300 кб. см. была закрыта корковой пробкой. В ней находилась густая, зеленовато-серая масса, снизу более жидкой консистенции, на поверхности имелся беловатый налет в виде нежной паутины гиф грибного мицелия. Общее количество массы не более 200 грамм. Если пробку вынуть, то распространяется удушливый, чрезвычайно неприятный запах, напоминающий запах сероводорода, меркаптана, сероуглерода. При поднесении горящей спички — взрыва, как упоминалось в сопроводительной записке, получить не удалось. Об'яснить это можно и тем, что доставленная банка не была закрыта, как полагается, притертой стеклянной пробкой, и газы свободно улетучивались.

Вторая банка с притертой пробкой в 150 кб. см. емкостью содержала 100 гр. жидкости. В жидкости плавала серовато-белая мягкая, студенистой консистенции масса.

Реакция среды оказалась = pH. 6.2. Микроскопия полученной массы (мазок на предметных стеклах, окраска по ГРАМ'у) дала следующее: смесь ГРАМ — положительных палочек и кокков, ГРАМ — отрицательных палочек и ГРАМ — положительных длинных гифов, делящихся дихотомически.

Чтобы ориентироваться в количестве живых, жизнеспособных зародышей, находящихся в бродящей сахарной массе, были сделаны посевы, путем разведения 1 грамма сахарной массы в 10.000 кб. см. воды. Посев был сделан на мясопептонагаре. В условиях аэробиоза получилось 1.230.000 колоний на грамм массы, а в условиях роста в анаэробных условиях мы имели всего 36.000 колоний.

Следует, однако, помнить, что сахарная масса, как масса коллоидная, имеет, несомненно, свойство адсорбировать некоторое количество микробов, которые не могут быть получены без разрушения этого коллоида. Богатая микрофлора исследуемой массы требовала разделения ингредиентов и последующего изучения каждого представителя микрофлоры в отдельности, что нами и было сделано. Были произведены посевы под'опытного материала на мясопептонном агаре, на 2% сахарном (глюкозном) агаре и на агаре с вытяжкой из свежей свеклы. Посевы производились в чашках Петри; для каждого посева было взято по 3 чашки Петри. Посевы поставлены в аэробные условия при +37° С в термостат Кюстера — на двое суток, после чего произведено исследование результатов посева. Рост культур бактерий оказался сходным на всех вышеперечисленных средах. И только один штамм грибка пышнее рос на свекловичном агаре.

Рассевы на 3 чашки Петри дали возможность получить отдельные типы колоний микробов, которые по внешнему виду составили 8 штаммов аэробных. Выделенные колонии были отвиты на мясопептонный агар, рассеяны еще раз на чашки Петри, вновь для полной гарантии на чистоту и вновь отвиты в пробирки со скошенным мясопептонным агаром. Подробная характеристика колоний будет приведена ниже при описании каждого выделенного штамма микробов.

Изучение выделенных штаммов микробов в условиях анаэробн. шло по такому методу: посевы на чашках Петри были поставлены в анаэробный аппарат. Углекислота получалась в аппаратах Киппа воздействием чистой HCl на $NaHCO_3$.

Посев анаэробов был произведен 20/I из банок с бродящей сахарной массой, которые, кстати сказать, во все время опыта хранились в леднике при температуре +2°, +1° С.

При исследовании результатов посева 22/I в анаэробных условиях, обнаружен обильный рост многочисленных колоний, которые резко отличались друг от друга, как при исследовании невооруженным глазом, так и при микроскопировании под малым увеличением (микроскоп Райхерт. Об'ектив 2, окуляр 4). Отмечается резкий неприятный запах, сходный с запахом исследуемой массы. Выделено 6 колоний, отличающихся друг от друга по внешней форме. Отвитые штаммы были вторично рассеяны и отдельные колонии отвиты на М. П. агар для дальнейшего изучения. Характеристика колоний отдельных штаммов микробов, выросших в условиях анаэробиоза, приводится ниже.

Попытка вырастить прежде полученные 8 штаммов микробов в анаэробных условиях дала отрицательные результаты.

Вообще, для получения анаэробиоза мы пользовались либо заменой воздуха в анаэробном аппарате углекислотой (CO_2), либо водородом (H). Другой метод, который применялся нами для анаэробиоза — это было выкачивание воздуха из эксикатора с помощью водоструйного насоса и поглощение остатков кислорода щелочным раствором пирогаллола.

Как уже было указано, штаммы микроорганизмов, выделенные при аэробных условиях, отказались расти в условиях анаэробиоза, давая группу строгих аэробов. Те же штаммы, которые выросли в анаэробных условиях, все без исключения дали хороший рост и при условиях аэробиоза, т. е. оказались факультативными анаэробами.

Высокая температура, на которую указывалось в сопроводительной за-

писке, побудила нас повести исследование в сторону изучения группы термофильных микроорганизмов, или так называемых теплолюбов. Исследования проводились при температуре + 60°, + 65° С на мясопептонном агаре. При температуре же выше 65° С употреблялись только среды жидкие, так как агар плавился и получение одиночных колоний было невозможно. Посев при + 60° С дал три рода колоний.

С помощью вышеописанной методики было выделено 3 штамма термофиллов, которые и были нами тщательно изучены. Таким образом в результате нашей работы по разделению всех имевшихся в бродящей сахарной массе микроорганизмов нами было выделено 17 штаммов оригинальных представителей микроорганизмов. Два из них при детальном изучении оказались банальными воздушными микроорганизмами, а именно: один весьма распространенный в природе вульгарный белый стафилококк, а другой оказался также весьма распространенным видом воздушной сарцины. Принимая во внимание нестерильность посуды, в которой был доставлен материал, а также весьма примитивную упаковку, можно допустить, что здесь имело место постороннее загрязнение микробами из воздуха.

При изучении выделенных нами штаммов микробов, мы интересовались следующими вопросами:

1) Отношение данных микробов к углеводам, в частности к сахарозе.

2) Условия роста при различной температуре и устойчивость их при высоких температурах.

3) Отношение микроорганизмов к дезинфецирующим веществам, могущими быть примененными в сахароваренном производстве.

4) Систематическая классификация выделенных микроорганизмов, которую мы определили по систематическому штандартному ключу Bergey'я (Северо-Американские Соединенные Штаты).

Результаты анализа.

Условные обозначения:

Штаммы строгих аэробов мы обозначали буквой „С".

Штаммы факультативных анаэробов обозначали буквой „Ф".

Штаммы теплолюбивых или так назыв. термофильных — буквой „Т".

В первую очередь изучалось отношение полученных штаммов к сахарозе. Из 15 штаммов совершенно индиферентными к ней оказались три штамма из группы аэробов, а именно: штаммы № 1, № 3 и № 5 (систематическое определение штаммов смотри ниже).

Предварительное исследование разложения сахарозы позволяет установить 3 типа разложения:

I. Разложение сахарозы с резким кислотообразованием уже через 18 часов после заражения стерильной сахарозы.

II. Медленное разложение сахарозы с максимумом через 16 дней — с образованием кислоты и газа.

III. Быстрое разложение сахарозы с образованием кислоты без образования газа.

Резкое быстрое кислотообразование без газообразования характерно для выделенной группы термофиллов. Из других штаммов только штамм „Ф. 4" дал тип разложения подобного рода.

Затем необходимо отметить то обстоятельство, что ни в одном случае нельзя было наблюдать перехода кислой реакции среды в щелочную. Реакция среды, которая получалась в результате влияния продуктов жизнедеятельности микробов оставалась стойкой до конца наблюдения. Отношение всех штаммов к сахарозе велось нами на обычной, принятой в микробиологической практике для изучения физиологических свойств микробов, среде Гисса — (пептонная вода + 2% сахарозы + лакмус). Результаты анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Отношение выделенных групп микроорганизмов к сахарозе.

Время	Штаммы группы „С" за номерами						Штаммы группы „Ф" за номерами						Штаммы группы „Т" за номерами		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3
23/II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8/III	—	К+2 Г+1	—	К+2 Г+1	—	К+3 Г+1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12/III	—	—	—	—	—	—	К+4 Г+1	К+2 Г+2	К+3 Г+3	К+4 Г+1	[1] —	К+3 Г+4	—	—	—
22/IV	—	—	—	—	—	—	К+4 Г+1	К+2 Г+2	К+3 Г+3	К+4 Г+1	— —	К+3 Г+4	—	—	—
13/IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	К+4 Г—	К+4 Г—	К—4 Г—
23/IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	К+4 Г—	К+4 Г—	К+4 Г—

Вторым вопросом, на который мы хотели получить ответ, было выяснение зависимости между температурой окружающей среды и жизнедеятельностью изучаемых микроорганизмов.

Мы расчленили этот вопрос на две части:

а) Рост микробов при температуре, не угрожающей их жизни.

б) Устойчивость микробов в отношении высоких температур.

Принимая во внимание, что нагреванием втечение 1½ часов при +56° С мы достигаем умерщвления микробиальной взвеси (см. приготовление микробных вакцин) температуру +52° С втечение суток мы приняли за предельную температуру по 1-ой части изучаемого вопроса (буква „а").

Методика: Культурой засевалась пробирка со скошенным мясопептонным агаром и последняя ставилась в термостат при той или другой температуре, а также и на ледник, чтобы наблюдать влияние низкой температуры на рост микроорганизмов.

Результаты опыта отмечались ежедневно. Развитие микробов наблюдалось при следующих температурных точках: температура = 0°, +10°, +25°, +37°, +52° С.

Результаты этого эксперимента приведены в таблице 2.

Из таблицы 2 мы видим, что 40% штаммов обладают большим диапазоном роста (+10°, +52° С), что некоторые штаммы, так напр. Ф—4 дают рост в пределах от 0° до +52°, и что есть группа, растущая хорошо лишь при температуре выше +37° С с оптимумом, достигающим высот +52°, +60° С.

Что касается штамма С—5, давшего оптимум +25° С, то этот единственный в нашей коллекции представитель грибков, естественно, дал свой пышный рост при нормальном своем температурном оптимуме, который лежит для данной группы микроорганизмов в пределах +24°, +28° С.

---

[1]) Сахароза была разложена штаммом № Ф—5 лишь 28/III и дало $\frac{К+3}{Г-}$

Услов. обознач.: К — кислота, Г — газ.

Цифры указывают на степень интенсивности процесса. Отсутствие процесса обозначается знаком минус (—).

Таблица 2.

Влияние различных точек температуры на рост групп микробов „С", „Ф" и „Т".

Штаммы №	Температура по С.					Optimum температуры по С.
	0°	10°	25°	37°	52°	
С — 1	—	—	+	+	+	+ 30°
„ — 2—3	±	+	+	+	+	+ 37°
„ — 4	±	±	+	+	+	37°
„ — 5	+	+	+	+	±	25°
„ — 6	—	+	+	+	±	37°
Ф — 1	—	+	+	+	—	37°
„ — 2	—	+	+	+	+	37°
„ — 3	±	+	+	+	—	37°
„ — 4	±	+	+	+	+	37°
„ — 5	—	+	+	+	+	37°
„ — 6	±	+	+	+	+	37°
Т - 1	—	—	±	±	+	60°
„ — 2	—	—	—	±	+	60°
„ — 3	—	—	±	+	+	52°

Второй частью наших наблюдений (буква „б") над влиянием температуры на жизнедеятельность изучаемых микроорганизмов, явился фактор высоких температур, именно таких, при которых обычные микроорганизмы не развиваются и погибают.

Микробы были подвергнуты воздействию высоких температур, а именно: + 60°, + 70°, + 80°, + 100° С.

Методика исследования.

Свеже пересеянная 18-ти-часовая культура микробов на скошенном мясопептонном агаре смывается стерильным физиологическим раствором. Взвесь микробов в количестве одного кубического сантиметра наливается в стерильную пробирку и прогревается на водяной бане при соответственной эксперименту температуре. Мы предпочли этот несколько более кропотливый метод методу прогрева бульонных культур, чтобы избежать влияния защитных свойств коллоидов бульона, могущих привести к неточным результатам.

Высевы производились через 15′ — 20′ — 30′ и 45 минут в мясопептонный бульон. Результаты отмечались через 24 и 48 часов наблюдения. Посевы, не давшие за этот период времени никакого роста, считались стерильными. Совершенно особняком стоит опыт с изучением устойчивости наших микроорганизмов к температуре + 60° С. Сделано это было следующим образом. Производился засев на мясопептонный агар, скошенный в пробирках. Посевы ставились в термостат при температуре + 60° С. на сутки, а затем переносились в термостат при + 37° С, где и выдерживались двое суток, после чего отмечались результаты опыта.

Полученные результаты опытов приведены в таблицах 3 и 4.

Из таблицы 3 ясно видно, что только 53% всех микробов выдерживают подобного рода прогревание и только 20% всех микробов могут развиваться при этой температуре; остальные же 47% культур гибнут.

Таблица 3.

Посев микроорганизмов при температуре + 60° С. Через сутки роста культуры перенесены в термостат с температурой + 37° С.

Штаммы	Температура + 60° С	Температура + 37° С
С — 1	—	+
„ — 2—5	—	—
„ — 6	—	+
Ф — 1	—	—
„ — 2	—	+
„ — 3	—	—
„ — 4	—	—
„ — 5	—	+ нежн.
„ — 6	—	—
Т — 1—2	+	+
„ — 3	+ оч. сильно	+ пыши.

Для установления термолябильности полученных штаммов культур, таковые прогревались при различных температурах втечение определенного времени, а именно: были взяты терпературные точки: 60°, 70°, 80°, а интервалы времени прогрева выразились в 15, 20, 30 и 45 минут.

Что касается температуры в 100° С, то прогревание культур длилось от ½, 3, 5 и 10 минут.

Результаты наблюдения сведены в таблице 4.

Таблица 4.

Штаммы культур	Температ. 60° С				Температ. 70° С				Температ. 80° С				Температ. 100°С			
	Время нагреван. культур в мин.				Время нагреван. культур в мин.				Время нагреван. культур в мин.				Время нагреван. культур в мин.			
	15	20	30	45	15	20	30	45	15	20	30	45	½	3	5	10
С — 1	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ — 2	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ — 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ — 4	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ — 5	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ — 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Ф — 1	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ — 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
„ — 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ — 4	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ — 5	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ — 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Т — 1—3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Результаты сводки таблицы 4 ясно показывают, что большая часть штаммов является термолябильными. Температуру + 80° С. выдерживают в

течение 45 минут только 4 штамма из 15-ти, т. е. 27%; остальные же 73% штаммов при этой температуре, все, без исключения гибнут. 2 штамма в группе строгих аэробов и 1 штамм в группе факультативных не в состоянии выдержать прогревание втечение 45 минут; кроме того, один штамм № 3 из группы строгих аэробов и штаммы за №№ 3 и 6 не выдерживают даже 15-ти-минутного прогрева при + 60° С, т. е. оказались при этой температуре нестойкими. Что касается группы термофиллов, то все выделенные нами штаммы оказались весьма стойкими по отношению к прогреванию при указанных температурах и давали рост после десятиминутного прогревания при + 100° С.

Влияние дезинфецирующих веществ на культуры микробов, выделенных из забродившей сахарной массы.

Влияние дезинфецирующих веществ изучалось с точки зрения применимости этих веществ в сахарном производстве. Этим и об'ясняется небольшое количество выбранных для опыта веществ.

Мы работали с сернистым ангидридом (SO_2), уже давно применяемым в сахарной промышленности и являющимся одним из ингредиентов при очистке сахарных соков.

Другим веществом, примененным нами в качестве дезинфецирующего вещества, был продажный 40% формалин, также применяемый в практике производства для очистки фильтров (см. отношение Советского завода).

И третий антисептикум — это 2% раствор известкового молока на холоду и при нагревании.

Методика при работе с сернистым газом была следующая. Сернистый газ получали в аппарате Киппа воздействием H_2SO_4 (reinst Merck) на сернистокислый натрий Na_2SO_3 (от Kahlbaum'a kristall. reinst.).

Из аппарата Киппа и по трубке сернистый газ поступал в пробирку с культурой микроорганизмов, откуда по отводной трубке выходил наружу. Тяжелый SO_2 вытесняет воздух в пробирке. Если поднести смоченную водою синюю лакмусовую бумажку к отводной трубке, то бумажка сначала цвета не меняет, с момента же выхода газа (SO_2) через отводную трубку, синяя бумажка краснеет. Этот то момент покраснения лакмусовой бумажки и был взят за момент начала воздействия SO_2 на культуру микробов.

Посевы культуры производились через 15, 20, 30, 45 и 60 минут газового воздействия на микробов. Чтобы получить действие сернистого газа, а не сернистой кислоты на культуры, мы пользовались культурами на твердой питательной среде (на скошенном агаре в пробирке).

Вначале опыта мы вводили в цепь одновременно три культуры, но потом для ускорения брали по 6 культур. Одновременное испытание шести культур оказалось легко возможным, путем конструирования цепи из стеклянных Т-образных трубочек, соединенных между собой каучуковыми перемычками.

Работа батареи пробирок с культурами, при обработке их сернистым газом ведется обязательно в вытяжном шкафу, вследствие резко раздражающего действия сернистого газа на дыхательные органы человека.

Результаты устойчивости под'опытных микробов по отношению к сернистому газу сведены в таблице 5.

Из таблицы 5 видно, что два штамма из группы строгих аэробов, а также штаммы №№ 1 и 2 из группы термофиллов оказались устойчивыми по отношению к сернистому газу. Обработка их втечение часа не убила их жизнеспособности и, вновь высеянные при нормальных условиях, они дали хороший рост.

Термофилл № 3 выявил себя резко неустойчивым по отношению к сернистому газу. Что же касается дезинфецирующего действия сернистого газа на данные штаммы, то можно отметить, что уже после 15-ти минутного воз-

Таблица 5.

Устойчивость микробов при обработке их сернистым газом

Штаммы культур	Время воздействия сернистого газа в минутах				
	15	20	30	45	60
С — 1—2	+	+	—	—	—
„ — 3—4	—	—	—	—	—
„ — 5—6	+	+	+	+	+
Ф — 1 - 2	—	—	—	—	—
„ — 3	+	+	—	—	—
„ — 4	+	+	+	—	—
„ — 5—6	—	—	—	—	—
Т — 1—2	+	+	+	+	+
„ — 3	—	—	—	—	—

действия погибло 55% всех культур (7 штаммов из всех трех групп микроорганизмов); а через 45 минут воздействия сернистым газом, процент убитых культур повышается до 73% в условиях нашего лабораторного опыта.

Вторым дезинфецирующим средством, действие которого изучалось, был продажный 40%-ый формалин.

Методика исследования.

Суточные культуры микроорганизмов стерильным физиологическим раствором (0,85% NaCl) смываются со скошенного агара. Взвесь микробов в определенном количестве наливается с помощью стерильной градуированной пипетки в стерильную же пробирку и туда же стерильно добавляют определенное количество формалина, чтобы получить желаемую концентрацию его в жидкости.

Мы пользовались взвесью микробов в физиологическом растворе, а не в бульонных культурах, опять же по тем же соображениям, что и при постановке опыта с прогреванием.

Концентрация формалина равнялась в нашем опыте 0,04 кб. см. на 0,86 кб. см. микробной взвести. Формалин был взят 40%, т. к. содержание формалина на 1 кб. см. равняется 1,6%.

При обработке наших штаммов формалином мы натолкнулись на любопытное явление — штаммы Ф — 2, Ф — 4 и Ф — 6 через 24 часа наблюдения дали сильный рост в меньшем количестве пробирок, чем при дальнейшем хранении их.

Так, наблюдая за ростом микробов по часам после обработки их формалином и высева на свежие, питательные среды, мы заметили, что штамм Ф — 2 через 2½ часа дал рост только в той пробирке, посев который произошел из исходного штамма, обработанного формалином втечение 15 минут; через 4 дня можно было видеть уже прекрасный рост того же штамма Ф — 2, посев которого произошел из исходного штамма, обработанного формалином втечение 20 минут. Штамм Ф — 4 через 24 часа дает рост лишь в „15 минутной" пробирке; через 4 дня отмечается рост в „20-ти и 30-ти минутных" пробирках того же штамма; т. е. при воздействии формалином втечение 30 минут — культуры оставались вполне жизнеспособными.

Таблица 6.

Формалинизация культур.

Штаммы культур	Время обработки культур в минутах			
	15	20	30	45
С — 1	+	—	—	—
„ — 2	+	+	—	—
„ — 3—5	--	—	—	—
„ — 6	+	+	+	+
Ф — 1	—	—	—	—
„ — 2	+	+	—	—
„ — 3	—	—	—	—
„ — 4	+	+	+	—
„ — 5	—	—	—	—
„ — 6	+	—	—	—
Т — 1—2	+	+	+	+
„ — 3	—	—	—	—

Что касается штамма Ф — 6, то вначале (т. е. через 24 часа) роста ни в одной из пробирок не наблюдалось, на четвертый же день можно было отметить ясный рост в пробирке после 15-ти минут обработки формалином.

На это явление приходится обратить особое внимание, так как обычная методика просмотра культур лишь через 24 часа, дала бы нам совершенно неверные результаты. Очевидно, формалин на многие виды микробов может оказывать сильное задерживающее влияние на развитие, приводя их в состояние жизненного оцепенения, которое они в условиях нашего опыта обычно преодолевали на 4-е сутки и становились вновь вполне жизнеспособными.

Третий антисептикум, испробованный нами для всех выделенных групп микроорганизмов, — было 2% известковое молоко холодное и при кипячении.

Результаты опыта приведены в нижеследующих таблицах.

Таблица 7.

Обработка штаммов культур холодным 2%-ым известковым молоком.

Штаммы культур	№№	Время обработки культур в минутах						
		15′	30′	60′	90′	120′	150′	130′
С—	1—4	+	+	+	+	+	+	+
	5	+	—	—	—	—	—	—
	6	+	+	+	+	+	—	—
Ф—	1—6	+	+	+	+	+	+	+
Т—	1—2	+	+	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	—	—	—	—

Оказался нестойким грибок Monilia Candida, который выдерживал только 15 обработку холодным 2% известковым молоком, но подвергнутый обработке втечение 30' уже погибал.

Из группы строгих аэробов 6 штамм мог выдержать 2-х часовую обработку, остальные выдержали 3-х часовую.

Факультативная группа наших микробов оказалась стойкой к 3-х часовой обработке вся без исключения.

Термофильная группа — два первых штамма оказались стойкими и выдерживали 3-х часовую обработку. Штамм № 3 мог выдержать обработку только втечение одного часа.

Следующим опытом была обработка штаммов культур 2%-ым известковым молоком при нагревании.

Результаты приведены в таблице № 8.

Таблица 8.

Обработка штаммов культур известковым 2% молоком при нагревании.

Штаммы культур	№№	ТЕМПЕРАТУРА ПО С.																			
		60°					70					80°					100°				
		Время нагревания культур в минутах																			
		15	20	30	45	60	15	20	30	45	60	5	20	30	45	60	15	20	30	45	60
С	1	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
№	1	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	+	—	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Т	1—3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	+

Из результатов лабораторного опыта нагревания штаммов культур в 2%-ом известковом молоке, группа строгих аэробов и факультативных оказались нестойкими и только термофиллы свободно выдержали обработку при 100° С втечение 1 часа.

Такая стойкость группы указывает на возможность выживания спороносных термофильных при нормальном производстве сахара после дефекации и сатурации, что требует дальнейшего изучения.

Переходим теперь к описанию морфологии и физиологии каждого отдельного представителя микрофлоры сахарной массы. Описание идет в порядке приведенных выше групп под теми же порядковыми номерами.

I группа „C".

Строгие или облигатные аэробы.

Морфологическая классификация этой группы микроорганизмов идет по признакам спорообразования. Аэробная группа микроорганизмов содержит в своем составе спороносные и неспороносные палочки, кокки и спириллы.

Физиологически группа аэробных микроорганизмов весьма активна и легко разлагает как простые, так и сложные органические субстанции, включая протеины и их дериваты, а также и вообще азотистые соединения; аэробы разрушают клетчатку, пентазаны и другие простые и сложные углеводы; жиры и различные ингредиенты органических веществ. Дыхание клеточек идет за счет свободного кислорода воздуха.

Штамм № 1. Род Микрококус (Cohn), вид „Микрококус" Candicans Flügge. Мелкий грам-положительный кокк.

Форма сферическая: 1,0 μ до 1,6 μ. (Микроскоп Райхерта об'ектив 1/12 иммер. система, окуляр 4). Образует неправильной формы комковатые скопления и разбросан по одиночке.

Рост на питательных средах.

На мясопептонном агаре — рост через 24 часа в виде мелких колоний на чашечках Петри. На скошенном агаре в пробирке в виде нежного бесцветного налета.

Бульон — рост диффузный, равномерное помутнение бульона, через несколько дней роста (обычно на 4 — 5 сутки) дает хлопьевидный осадок и нежную поверхностную пленочку.

Желатина — круглые фарфоровидные колонии, белые с матовым блеском, слегка выпуклые. Укол дает белый, блестящий с поверхностным ростом налет. Разжижения желатины не вызывает.

Сыворотка — нежный бесцветный налет. Разжижения не наблюдалось.

Молоко — слегка кислая реакция. Коагуляции не наблюдалось.

Картофель — серовато-белый нежный налет роста.

Среда Омелянского — не изменяется, сероводорода не образует (проба бумажкой, обработанной уксуснокислым свинцом).

Индола не выделяет (проба реактивом Эрлиха с paradimethylamidobenzoldehid u Kalium persulfuricum) на Гёттингеровском бульоне.

Редукция нитратов (мясопептонный бульон с 1% KNO_3 и реактив Гриса) не отмечается.

Отношение к температуре: при 10° С. нет роста. Растет между — 20° С. и + 52° С. — оптимум = + 30° С.

Отношение к углеводам.

Шкала Гисса[1]). A.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулёза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Декстрин
2 дня	—	—	К +	К ±	К ±	К ±	К ±
2 недели	—	—	К +	К +	К —	К —	К —

[1]) Буква К — кислота.
Буква Г — газ.
Буква Щ — щелочь.
Количество плюсов указывает на интенсивность процесса.
Знак минус указывает отсутствие процесса.

Микроб оказался малоактивным по отношению к сахарозе и глюкозе, как и по отношению других углеводов, разлагая их с образованием кислоты и лишь к концу 2 недели.

Micrococcus candicans (Flügge) является обычным обитателем воздуха, воды и молока.

Отношение к антисептикумам:

1. К SO_2 — выдерживает 20 минут обработки.
2. К формалину — выдерживает 15 минут.
3. К известковому молоку — холодному — выдерживает 3 часа обработки; при нагревании выдерживает только 30 минут.

Штамм № 2. Семейство Bacillaceae Fisher Род. 1 Bacillus Clostroides (Gray u. Thornton).

Палочки: 1,0 × 2,5 μ. Подвижны с перетрихиальными жгутиками.

Подвижная Грам-положительная палочка. Центральная спора.

На МПА — разветвленные, беловатые, нежные, зернистые, выпуклые колонии на чашках Петри.

На скошенном МПА в пробирках получается рост колоний в виде сплошного плоского бесцветного налета.

Бульон — равномерное помутнение через 3—4 дня и выпадает небольшой осадок.

Желатина — очень слабый рост колоний.

Молоко — свертывается. Сгусток плотный и равномерный. Пептонизации нет.

Картофель — очень слабый рост в виде бесцветной пленки.

Среда Омелянского — не изменяется. H_2S не выделяется. Индола не выделяется. Редукция нитратов отрицательная.

Отношение к температуре: дает через сутки рост: при 0° С и вверх по шкале до + 52° С, оптим. + 37° С.

Отношение к углеводам.

	Шкала Гисса.						Б.
Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Декстрин
2 дня	—	—	К $\frac{+}{+}$	К $\frac{+}{+}$	К $\frac{+}{-}$	К $\frac{+}{-}$	К +
2 недели	К +	К +	К $\frac{+}{+}$	К +	К +	К +	К +

Bacillus clostroides вызывает разложение всех углеводов шкалы Гисса, но интенсивность процесса невелика. Лактозу, левулезу и декстрин разлагает быстро с образованием кислот.

Отношение к антисептикумам:

1. SO_2 — сохраняет жизнеспособность после 20 минут обработки.
2. Формалин — сохраняет жизнеспособность после 15-ти минутной обработки.
3. Известковое молоко выдерживает 3 часа; при нагревании до температуры 60° выдерживает один час.

Штамм № 3. Bacteriaceae близкий к виду Flavobacterium trifolium.

Мелкая палочка от 0,5 до 2,0 микр. Грам — негативная. Подвижная с одним полярным жгутиком.

Рост на питательных средах:

В чашках Петри на МПА — дает крупные, круглые, полупрозрачные желтовато-серые колонии с резко-очерченными краями.

Скошенный МПА в пробирках: — дает желто-серый, блестящий, маслянистый налет.

Бульон — равномерное помутнение. Осадок рыхлый и обильный.

Желатина — рост по уколу с легким сетчатым разжижением.

Сыворотка — не разжижается. Микроб хорошо растет, давая влажный, блестящий налет роста колоний.

Молоко — свертывает медленно, сильно подщелачивая среду и давая желтое кольцо на поверхности.

Картофель — отсутствие роста.

Среда Омелянского (с муравьино-кислым натрием) — вызывает пожелтение среды, с покраснением к концу второй недели.

H_2S — сильно выделяет и обработанная уксуснокислым свинцом бумажка кажется точно обгорелой.

Индол — выделяет.

Редукция нитратов в нитриты (1% KNO_3 бульон) с реактивом Грисса получается резкое окрашивание.

Отношение к углеводам.

Шкала Гисса. В.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Декстрин
2 дня	—	—	К+	К+	К+	К+	—
			Г+	Г+	Г+	Г+	—
2 недели	—	—	К+	К+	К+	Щ	—
			Г+	Г+	Г+	Г+	—

Микроб оказался мало активен по отношению к сахарозе, глюкозе и декстрину. Остальные углеводы шкалы Гисса разлагает с образованием кислоты и газов. На манните через 2 недели вызывает переход кислой реакции в щелочную.

Отношение к температуре: микроб при температуре 0° С не гибнет, но скорее переходит в состояние анабиоза; начиная с +10° С дает хороший рост до +52° С. Оптимум = +37° С.

Отношение к антисептикумам:

1. SO_2 — гибнет после 15-ти минутной обработки.
2. Формалин — гибнет после 15-ти минутной обработки.
3. Известковое молоко, выдержало 3 часа на холоду; при нагревании не выдержало даже 15-ти минутного нагрева.

Штамм № 4 — Семейство Bacteriaceae род Achromobacter, вид близкий к Actromobacter lipoliticum (Bacterium lipoliticum Huss, Centralbl. f. Bakt. II. Abt. 20, 1907—08—474).

Мелкая, овальная палочка, размер 0,3 до 0,5 × 0,8, 1,2 микрона, Грам-негативная палочка.

Рост на питательных средах:

В чашках Петри МПА — дает колонии компактные, круглые, блестящие, с фестончатыми краями.

На скошенном агаре — дает суховатый, сетчатый, мелко-петлистый рост.

Бульон — равномерное помутнение. На дне осадок, в виде тяжелой пленки.

Желатина — рост „гвоздем". На поверхности колонии, в виде цветка маргаритки.

Сыворотка — обильный, бесцветный, зернистый налет.

Молоко свертывается через 24 часа, пептонизация и переход в щелочную реакцию.

Картофель — дает зернистый желто-серый налет.

На среде Омелянского — пожелтение вследствие кислотообразования.

H_2S — выделяет в значительном количестве.

Индол — выделяется.

Редукция нитратов в нитриты имеется. Проба с реактивом Грисса также дала положительный результат.

Отношение к углеводам.

Шкала Гисса. Г.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Декстрин
2 дня	—	—	К+	К+	К+	К+	—
	—	—	Г+	Г+	Г+	Г+	—
2 недели	К+	К+	К+	К+	К+	Щ+	Щ+
			Г+	Г+	Г+	Г+	Г+

В отношении сахарозы и глюкозы микроб оказался мало активным и весьма активным в отношении других остальных углеводов.

В средах с глюкозой, сахарозой и декстрином происходит редукция лакмуса, а на средах с маннитом и декстрином получается щелочеобразование.

Отношение к температуре; — дает слабый рост между температурой 0° С и +10° С. Сильный рост наблюдается между +25° С и 52° С. Оптимум лежит при температуре +37° С.

Отношение к антисептикумам:

1) SO_2 — погибает после 15-ти минутной обработки.

2) Формалин — погибает после 15-ти минутной обработки.

3) Отношение к известковому молоку — на холоду выдерживает 3 часа; при нагревании до 60° выдерживает 45 минут обработки.

Штамм № 5. Monilia Candida является представителем Fungi Imperfecti, т. наз. несовершенных грибов. Морфология данного микроорганизма зависит в большей степени от возраста культуры. Молодая 24-х часовая культура при изучении колонии in toto представляет собой клубок широких лентовидных гиф, спутанных в центре колонии и постепенно распрямляющихся к периферии. Колония в это время обычно очень мелка, белого цвета и напоминает нежную, мелкую пушинку.

Культура недельная при исследовании in toto уже имеет форму лучистой звездочки с компактным центром и радиально отходящими к периферии гифами.

Морфология этой формы была очень тщательно изучена. В недельной культуре уже можно было наблюдать дифференциацию клеточек мицелия, которые давали овальные формы или резко очерченные четырехугольные, двухконтурные с зернистым содержимым. Подобного же рода крупные клетки можно было наблюдать отходящими перпендикулярно к оси гифы. В старых

культурах помимо этих форм клеточек, можно наблюдать и сильно превышающие по размерам овальные прозрачные клетки, очень слабо преломляющие свет, как бы пустые внутри. Исследование окрашенных препаратов обнаружило совершенно различное отношение указанных элементов мицелия к окраске.

Окраска метиленовой синью.

При окраске метиленовой синью получаем следующую картину. Нити длинные, не септированные, диффузно окрашены в бледно-голубой цвет. Мелкие четырехугольные клеточки (разм. 0,1 μ.) окрашиваются в зависимости от методики, очень интенсивно, или совершенно не окрашиваются. Более крупные клеточки (размер 0,2 μ.) совершенно не окрашиваются.

Что касается методики, то окраска колонии in toto дает сильную окраску тонких гифов. Поступаем для этой цели так: вырезываем из чашки Петри изучаемые колонии, кладем на предметное стекло, сверху капаем раствор синьки Леффлера, разведенного втрое, всего одну каплю, прикрываем стеклом и заливаем парафином. Рассматриваем при сильном искусственном источнике света без фильтра, так как пластинка агара прокрашивается синькой и служит фильтром. При этом способе ясно выступают резко окрашенные в голубой цвет тонкие гифы и совершенно бесцветные крупные, овальные и четырехугольные клеточки. Если же сделать мазок на стекле и окрасить его синькой втечение 5-ти минут (лучше слегка нагревая), то тонкие гифы окрашиваются очень интенсивно, но не диффузно, а крупные, овальные и четырехугольные клеточки остаются бесцветными. Окраска этих клеточек достигается после протравливания (см. дальше).

Обычная окраска по ГРАМ'у дает неопределенный результат. Гифы и овальные клеточки окрашиваются в слабо-фиолетовый цвет; тогда, как более крупные клеточки (разм. 0,2 μ.), имеют вид бесцветных овалов с розоватыми контурами. В клеточках, достигающих разм. 0,1 μ. вся протоплазма зерниста и зернышки эти неодинаковой величины и окрашиваются с различной силой интенсивности.

Окраска по Ziehl Neelsen'y совершенно не удается и только в крупных, овальных и четырехугольных клеточках отдельные зернышки включений, окрашиваются в рубиново-красный цвет.

Окраска по Waldman'y дает несколько иной результат; тут мы имеем общий тускло-фиолетовый тон в клеточках, размер которых равен 0,1 μ. и зернистость включений приобретает красивый нежный сиреневый оттенок; что касается клеточек, размеры которых равны 0,2 μ., то они и тут остаются бесцветными.

Окраской по Neisser'y выявить наличие метахроматических зерен включения в клеточки не удалось.

В дальнейшем нами было предпринято дальнейшее изучение внутренней структуры клеток данного микроорганизма. Первым вопросом, на который мы хотели получить ответ — это было выяснение факта присутствия элементов ядерной субстанции. С этой целью мазки на стеклах, фиксированные смесью этилалкоголя-эфира, окрашивались краской Гимза. Скорый способ (2 капли на 1 кб. см. дестил. воды) дал неопределенные результаты ввиду сильной окрашиваемости клеток. Удовлетворительные результаты получались нами при окраске втечение 18 часов слабым раствором краски Гимза (1 капля краски на 3—4 кубика воды). Все же и в этих случаях требовалась последующая дифференцировка спиртом. В результате окраски, клетки размер. в 0,1 μ. дают синюю, неровно окрашенную плазму (местами окраска более интенсивна), в которой заключено одно, а в некоторых случаях 2 и 3 фиолетовых круглых зерна. Расположены эти зерна слегка эксцентрично.

На основании окаски по Гимза мы считаем наличие элементов ядерной субстанции доказанным; в некоторых случаях в клетках было по несколько зерен

метахроматической природы. Мы полагаем, что последнее связано с проц
сом деления клетки.

Что касается молодых нитей — гиф, то здесь мы имеем ряд подобн
рода зерен, разсеянных по всей длине нити.

Далее из включений в плазме отмечаем жир, очень резко окрашив
щийся осмиевой кислотой. Очень демонстративные культуры получаются
применении следующей методики. В капле 1%-ой осмиевой кислоты разб
тывается петля данного микроорганизма — покровное стекло — асфальто
лак. В такой раздавленной капле видно, как постепенно проступают спе
темно-коричневые, затем черные капли в слегка желтоватых клетках.
окраске хризоидином они также выступают вполне отчетливо.

Окраска на гликоген. Раздавленная капля с раствором Люг
дала отрицательные результаты.

Резкая двуконтурность клеток побудила нас попытаться дифференци
вать экто и эндоплазму. Наша методика была подобна методике, описан
Гутштейном для бактерийных клеток и Шумахером для спор бактерий. На
модификацией в данном случае было то, что мы применили более длите
ное воздействие протравы.

1) Фиксированный на огне мазок подвергался 5-ти минутному возд
ствию 30%-го танина и затем 3-х минутной окраске карболовой метил
блау. Результат показал, что тонкие гифы и клеточки = 0,1 μ оказал
темно-синими, почти черными, тогда как клеточки разм. 0,2 были тол
голубыми.

2) Фиксированный на огне мазок окрашивается карболовой метилен-б
в течение 5 минут, промывается 30%-ым танином тоже втечение 5 мин
промывается водой и докрашивается сафранином втечение двух мин
В результате мы увидели вдоль длины нити гифы, по ее периферии, кр
ный ободок, тогда как вся остальная масса нити остается голубой. То
явление наблюдалось и у клеток как размером 0,1 μ., так и у клеток 0,2 μ
только последние, давая резкую кайму, оставались бледно прокрашенны
Так выявляется экто и эндоплазма клеток.

3) Фиксированный на огне мазок окрашивается 3 минуты эозином, п
мывается, обрабатывается и втечение двух минут окрашивается синь
Леффлера.

В результате этой обработки в отдельных клеточках (разм. 0,1 и 0,2
получилась ярко малиновая середина и темно-синяя оболочка.

На основании этих дифференциальных окрасок крупные, овальные
четырехугольные клетки являются спорами изучаемого организма.

Прорастание спор наблюдалось нами в таком виде. Из крупных клет
вышеуказанных размеров, появляются угловатые выросты, вытягивающи
постепенно в длину. При окраске метилен блау в раздавленной капле вид
как все содержимое клеточки размером 0,1 μ. переходит целиком в вырос
Что же касается клеток равных 0,2 μ. то здесь, на бесцветном, слабо к
турированном полом теле клетки, мы имеем слегка окрашенный выст
интенсивно удлиняющийся в тонкую ветвящуюся гифу — нить.

Таковы результаты нашего цитологического изучения единственно
бывшего в бродящем сахарном соке грибка, который оказался представи
лем рода Monilia Candida.

Морфология и физиология Monilia Candida.

МПА (чашка Петри). — Крупные звездчатые колонии, центр компа
ный, в виде валика и с отходящими тонкими лучами. Цвет колоний — сн
но-белый.

МПА — скошенный в пробирках. Пушистый, нежный, снежно-белый нал
отдельные гифы нити проникают вглубь агара.

Бульон — на поверхности белая, нежная пленка. Крошковатый ро
На дне дает рыхлый осадок.

Желатина — рост елочкой по всему уколу, вершиной внутрь. На поверхности крупная колония. Разжижения нет.

Сыворотка — рост слабый, разжижения нет.

Молоко — свертывается, но очень медленно, лишь к концу второй недели. При этом по краю стекла пробирки получается легкое окрашивание в зеленый цвет.

Картофель — белый пушистый налет мицелия.

Среда Омелянского — рост пленочкой по поверхности и небольшой рыхлый осадок. Образования кислоты не наблюдается.

Отношение к углеводам.

Шкала Гисса.

Д.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Декстрин
2 дня	—	—	К+	К±	К+	К±	—
2 недели	—	—	К+	К+	К+	К+	—

Выделенный нами штамм Monilia Candida оказался неактивным по отношению к сахарозе, глюкозе и декстрину, даже через две недели жизни в растворах шкалы Гисса. Остальные углеводы им разлагаются, но не с одинаковой быстротой.

H_2S — не выделяет.

Индола — не выделяет.

Редукция нитратов — отсутствует.

Отношение к температуре — растет при температуре, начиная от 0° С и кончая +52° С, хотя при последней очень слабо. Оптимум температурный лежит при +25° С.

Отношение к антисептикумам:

1) SO_2 — в высокой степени устойчив по отношению к сернистому газу и не погибает после часового воздействия на культуру.

2) Формалин — не выдерживает даже 15-ти минутной обработки и гибнет.

3) Отношение к известковому молоку — на холоду выдерживает всего 15 минутную обработку; при нагревании не выдерживает даже 15 минут.

Несколько слов о роде грибка Monilia.

Monilia с одной стороны является возбудителем болезней растений и паразитирует на листьях и плодах разных растений, а для других ее видов характерна способность сбраживать сахаристые растворы.

Наиболее известными, относящимися к группе бродильщиков являются нижеследующие представители:

1) Monilia Condid (Hansen) — встречается, главным образом, на плодах и на свежем навозе; сахарозу перебраживает очень слабо, но энергичнее действует на глюкозу — перебраживает маннозу и декстрин. В пивном сусле обычно втечение двух недель образует до 1% алкоголя, через 6 месяцев даст около 6—7%. В виноградном сусле образует до 6% алкоголя, при чем при этом выделяются летучие продукты, останавливающие брожение. Характерной особенностью грибка является свойство выделять особую разновидность инвертазы, которая не способна диффундировать через клеточные оболочки. Это так называемая эндоинвертаза. При работе грибка в сахарном субстрате, инвертаза в окружающей среде совсем не обнаруживается. Monilia Candida распространяется почкованием и для нее характерно образование пленки. Во время сильного брожения, пленка образует род пены, которая постепенно распространяется по всей поверхности и дает сильную

складчатость. Отдельные клеточки образуют осадок, вызывающий опять б
жение, которое сопровождается выделением пузырьков CO_2, выносящего
клеточки на поверхность, где они вновь начинают свою стадию развити
образованием пенящейся, морщинистой пленки.

Если простерилизовать сахарную среду и затем внести в нее Moni
то она брожения не вызывает, а дает обычно тонкую, серогрязного цв
пленку и, иногда, при некоторых условиях образует белую, мучнистую, ва
образную пленку, подобно Oidium lactis.

Из других представителей рода Monilia назовем таких, как Monilia va
bilis Lindn. перебраживающая многие сахара с слабым образованием алкого
Monilia javanica Went и Prins Geerligs в приготовлении араки, Mon
sitophila, имеющая техническое применение при обработке семян Arac
земляной орех) на масло. Monilia albicans очень слабый бродильщик, дающ
только следы алкоголя.

Таким образом, найденный нами в бродящем сахарном соке Советск
завода единственный представитель грибков — Monilia Candida, на основан
данных нашего исследования и научных установок, вряд ли сам по себе
бы вызвать все те явления, о которых говорит сопроводительное отношен
завода.

Очевидно, там имело место совокупное действие микробов, при чем б
терии, энергично подкислявшие сахарный сок, играли первенствующую ро
как в подготовке субстрата для роста грибного мицелия, а также инвер
ровали сахар, выделяя при этом смесь удушливых газов. На грибок Moni
Candida мы смотрим, как на явление вторичное, и на первое место став
бактериальную микрофлору, которая и явилась ответственной за брожен
сахарных соков, присланных нам для анализа.

Штамм № 6. — Bacillus amarus — Hammer. (Research Bul. № 52. Io
Agr. Exper. Sta. 1919 г.).

Палочка подвижная; грам — положительная; дает крупные споры — це
ральные. Размер палочки колеблется от 0,5 до 0,7 × 2,1 до 4,7 μ. Спо
имеют веретенообразную форму и ясно обнаруживаются при окраске по с
собу Вальдмана (метод Вальдмана: нагреть мазок с налитой Лефлеровск
синькой до кипения последней, промыть водой, дополнительная окра
в течение нескольких секунд нейтраль-ротом или сафранином). Реакция Вал
мана на споры является простой и изящной, и в то же время дающей весь
демонстративную картину.

Окраска спор по Ziehl-Neelsen'y дает ясную, контрастную окраску с
и палочек. Капсул нет.

Рост на питательных средах.

МПА — в чашках Петри. Крупные, белые, непрозрачные, резко оче
ченные колонии.

Скошенный в пробирках мясопептонный агар — дает серовато-бел
пышный налет.

Бульон — равномерная муть, на дне ровный хлопчатый, легко разб
вающийся осадок.

Желатина — слабый рост без разжижения.

Молоко — не коагулирует.

Сыворотка — хороший рост, пленчатый, разжижения нет.

Картофель — через 2 суток роста нет; к концу второй недели рос
дает буроватый влажный налет.

Среда Омелянского — за 2 недели совершенно не изменилась.

H_2S — нет.

Индола — нет.

Расщепление углеводов идет с образованием кислот, но без выделен
газов. Маннит и лактоза остались не сброженными.

Отношение к углеводам.

По шкале Гисса. Е.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Декстр.
2 дня	К+	К+	К+	К−	К+	К−	К+
2 недели	К++	К+	К+	К−	К+	К−	К+

Отношение к температурам. При 0° С гибнет. Рост идет в пределах температур между +10° С и +37° С. При +52° С гибнет. Оптимум +37° С.

Отношение к антисептикумам:

1) К SO_2 — не погибает при часовой обработке культур.

2) К формалину — хорошо переносит 45-ти минутную обработку и не погибает.

3) К известковому молоку на холоду выдерживает 2 часа обработки, при нагревании до 70° выдерживает 1 час обработки.

II. Группа „Ф“ (факультативные анаэробы).

Вторая группа выделенных нами микробов относится к факультативным анаэробам. Эта группа дает рост и при аэробных условиях, хотя значительно более слабый в пробирках и незаметный для некоторых штаммов в чашках Петри. По отношению к сахарозе вся эта группа характеризуется весьма быстрым разложением ее и образованием кислоты и газа. Исключением является только штамм № 5 Ф, дающий медленную кривую разложения, с постепенным, но большим наростанием кислоты.

Если сравнить характер разложения углеводов группой микроорганизмов „Ф“ с характером разложения углеводов группой типа „С“, то тут мы имеем более энергичных сахаролитов или сахароразрушителей с резким кислото и газообразованием.

Штамм № 1 — Ф. Micrococcus percitreus Bergey et ul. Manual I-st. Ed. 1923 — 63.

Микрококк — разм. 0,8 до 0,9 микрон — располагается поодиночке или попарно. Грам — положительный.

МПА (чашка Петри) — крупные серовато-желтые, полупрозрачные колонии.

Скошенный агар в пробирках — дает слегка зеленовато-желтый оттенок блестящего налета.

Бульон — равномерное помутнение. Дает сероватый осадок.

Желатина — разжижает прерывисто.

Сыворотка — едва заметное разжижение.

Молоко — свертывает.

Картофель — рост очень слабый.

Среда Омелянского — резко выраженная редукция нитратов уже через 18 часов.

H_2S — выделяет в изобилии.

Индола — нет.

Штамм является чрезвычайно энергичным. Все углеводы шкалы Гисса, за исключением декстрина разлагаются с образованием больших количеств кислоты и газа. Что касается сахарозы, то она разлагается лишь с незначительным газообразованием.

Отношение к углеводам.

По шкале Гисса. Ж.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Глицерин	Декстрин
2 дня . . .	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К —
	Г +	Г ++++	Г ++++	Г ++++	Г ++++	Г ++++	Г ++++	Г —
2 недели . .	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К —
	Г +	Г ++++	Г ++++	Г ++++	Г ++++	Г ++++	Г ++++	Г —

Отношение к антисептикумам.

1) К SO_2 — культура гибнет после 15-ти минутной обработки.

2) К формалину — культура гибнет после 15-ти минутной обработки.

3) К известковому молоку — на холоду выдерживает 3 часа обработки, а при нагревании до 60° выдерживает всего только 20 минут.

Штамм № 2 Ф. Micrococcus mucofaciens Thön and Thay. (Centralbl. f. Bakt. II Abt. 36. 1913 — 359).

Микрококк разм. 1,3 до 1,9 μ, встречается в одиночку, попарно и часто в группах, напоминающих стафилококки. Грам — положительный.

МПА в чашках Петри — мелкие, шаровидные, желтовато-белые колонии, непрозрачные; зернистость слабо выражена. Края колонии резко очерчены.

Скошенный агар в пробирках — дает нитчатый рост колоний желтобелого цвета.

Бульон — равномерно мутнеет, давая осадок на дне.

Желатина — дает поверхностный рост, не вызывая разжижения.

Сыворотка — рост слабый, в виде отдельных, круглых, мелких колоний. Разжижения нет.

Молоко — не свертывает.

Картофель — скудный беловато-серый налет.

Среда Омелянского — редукции нитратов нет.

H_2S — выделяется.

Индола — нет.

Отношение к углеводам.

По шкале Гисса. З.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Глицерин	Декстрин
2 дня . . .	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К +	К —
	Г +	Г —	Г —	Г +	Г —	Г +	Г +	Г —
2 недели . .	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К +++	К —
	Г +++	Г +++	Г +++	Г +	Г +++	Г +++	Г +++	Г —

Данный штамм интересен тем, что кислота и газообразование при разложении углеводов не идут параллельно. Наблюдается вначале резкое кислотообразование, при слабом (или при отсутствии) газообразовании и лишь постепенно образуется большее или меньшее количество газа.

Отношение к температуре.

Культура гибнет при 0° С. и дает рост в пределах температур между −10° С и +52° С. Оптимум = +37° С.

Отношение к антисептикумам:

1) К SO_2 — культура не выдерживает даже 15-ти минутной обработки и погибает.

2) К формалину — культура выдерживает 20-ти минутную обработку.

3) К известковому молоку — на холоду выдерживает 3 часа обработки; при нагревании до 70° С. выдерживает 1 час обработки.

Штамм № 3Ф. Achromobacter fermentationes (Chester) Bergey et ab. (Bact. fermantation Chester, Report Dep. Agr. Exper. Sta. 1899).

Палочка бесспоровая, разм. 0,8 × 1,25 до 3 микрон, неподвижная. Грам — отрицательная.

МПА (чашки Петри) — плоские, мелкие, влажные, блестящие колонии, полупрозрачные.

Скошенный в пробирках агар — плоские, блестящие, полупрозрачные, слегка опаловые колонии.

Желатина — мелкие, белые колонии. Не разжижает.

Сыворотка — рост хороший, без разжижения.

Бульон — равномерная муть с серым осадком на дне.

Молоко — коагулируется.

Картофель — дает плотный, белый, влажный, грязновато-серый налет.

Среда Омелянского — редукция нитратов через 18 часов.

H_2S — выделяет.

Индола — не образует.

Отношение к углеводам.

По шкале Гисса. И.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Глицерин	Декстрин
дня . . .	К ++	К —	К ++	К ++	К +++	К +++	К ++	К —
	Г ++	Г —	Г ++	Г +++	Г +++	Г ++++	Г —	Г —
недели . .	К ++	К —	К ++	К ++	К +++	К ++	К ++	К —
	Г ++	Г —	Г +++	Г +++	Г +++	Г +++	Г +++	Г —

К концу второй недели реакция среды Гисса с глицерином изменяется из кислой в щелочную. Штамм активный, быстро разлагающий углеводы за исключением глюкозы и декстрина.

Отношение к температуре.

При 0°С дает едва заметный рост. Хороший рост наблюдается в пределах между +10°С и +37°С. Температура +52°С для культуры смертельна.

Отношение к антисептикумам.

1) К SO_2 — культура живет после 20-ти минутной обработки.
2) К формалину — культура гибнет после 15-ти минутной обработки.
3) К известковому молоку — на холоду выдерживает 3-х часовую обработку; при нагревании абсолютно неустойчив и гибнет.

Штамм № 4 Ф. Micrococcus Varians Migula (Merismopedia flava Varians Dyar Anals of the № 9. Academy of Sciences 8. 1895, 346. Micrococcus Stocking Stars Agr. Exp. Sta. Rept. for 1906 — 121. Migula system der Bakterien 1900 — 135).

Микрококк — разм. от 0,5 до 1 μ. — расположен по одному, попарно и часто по четыре клеточки. Грам — положительный.

МПА (чашки Петри) — мелкие, круглые, желтовато-белые колонии с резко очерченными краями.

Скошенный в пробирках агар — весьма разнообразной формы, нежные росовидные колонии.

Бульон — слабое помутнение, дает рыхлый осадок.

Желатина — мелкие, круглые колонии, не разжижающие.

Сыворотка — роста культура не дает.

Молоко — свертывает, сгусток совершенно равномерный.

Картофель — слегка желтоватый, сухой, блестящий налет.

Среда Омелянского — редукция нитратов.

H_2S — слегка выделяет.

Индола — нет.

Отношение к углеводам

по шкале Гисса.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Глицерин	Декстрин
2 дня . . .	К+	К+	К+	К+	К+	К+	К—	К—
	Г—	Г—	Г—	Г—	Г—	Г—	Г—	Г—
2 недели .	К+	К+	К+	К+	К+	К+	К—	К—
	Г—	Г—	Г—	Г—	Г—	Г—	Г—	Г—

Штамм дает очень характерное разложение углеводов, с образованием кислоты, газа нигде не замечено.

Отношение к температуре.

Амплитуда роста велика, от 0° С до +52° С. Оптим. + 37° С.

Отношение к антисептикумам.

1) К SO_2 — выдерживает получасовую обработку газом.
2) К формалину — дает слабый рост культуры после 30-ти минутной обработки.
3) к известковому молоку — на холоду выдерживает 3-х часовую обработку; при нагревании до 60° выдерживает 30 минут.

Штамм № 5 Ф. — Micrococcus ochraceus Rosenthal (Inaugural Dissertation Berlin 1893 — 22).

Микрококк: разм. 0,7 — 0,8 микрон. Встречается в одиночку и попарно. Грам — положительный.

МПА — медленно растущий, бледно-желтые, слегка выпуклые, мелкозернистые колонии.

Скошенный в пробирках агар — дает сплошной нежный, желтый налет.

Бульон — мутится, давая желтый крошковатый осадок.

Желатина — дает мелкие серо-желтые колонии — разжижения нет.

Сыворотка — сплошной нежный рост, без признаков разжижения.

Молоко — не меняется.

Картофель — легкий, желтоватый, нитчатый налет. Иногда роста на картофеле вызвать не удавалось.

Среда Омелянского — редукции нитратов нет.

H_2S — не выделяет.

Индола — нет.

Отношение к углеводам

по шкале Гисса. Л.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Глицерин	Декстрин
2 дня . . .	К —	К +	К +	К —	К +	К —	К —	К —
	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —
2 недели .	К + + +	К +	К + + +	К + + +	К +	К —	К +	К —
	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —

Штамм мало активен по отношению к углеводам. Разложение идет медленно по типу предыдущей группы строгих аэробов С. Маннит и декстрин не разлагаются совершенно.

Отношение к температуре.

При 0° С — культура роста не дает. Рост начинается от + 10° С и выше. Оптимум = + 37° С.

Отношение к антисептикумам.

1) К SO_2 — культура гибнет после 15-ти минутной обработки сернистым газом.

2) К формалину — гибнет после 15-ти минутной обработки.

3) К известковому молоку — выдерживает на холоду 3 часа. При нагревании до 60° всего 20 минут.

Штамм № 6 Ф. — Achromobacter hartlebii (H. Jensen) Bergey et al. (Bacillus Hartleleii H. Jensen. Centralbl. f. Bakt. II Abt. 1898 — 449.

Палочка — размер 0,7 × 2,0 до 3 η. Грам — отрицательная.

МПА — дает мелкие белые колонии, прозрачные и слегка слизистые.

Скошенный в пробирках агар — блестящие, водянистые, грубые, серовато-белые колонии.

Желатина — мелкие, белые, прозрачные колонии, не вызывающие разжижения.

Бульон — дает помутнение и пленчатый осадок.

Сыворотка — дает сплошной зернистый налет. Разжижения нет.

Молоко — не свертывается. Когда молоко было взято с добавлением мела, то оно свернулось, причем это, очевидно, происходило за счет кислотообразования.

Картофель — рост культуры хороший, в виде влажного серовато-белого налета.

Среда Омелянского — редукция нитратов в нитриты.

H_2S — выделяет.

Индола — нет.

Отношение к углеводам

по шкале Гисса. М.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Глицерин	Декстрин
2 дня . . .	К	К	К	К	К	К	К	К —
	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г —
2 недели .	К	К	К	К	К	К	К	К —
	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г —

Штамм оказался чрезвычайно активным по отношению к углеводам. Уже через 18 часов большинство углеводов шкалы Гисса было разложено с образованием кислоты и газа. Исключением является декстрин, на который микроб никакого действия не оказал.

Отношение к температуре.

При 0° С рост культуры едва заметен. Оптим. при + 37° С.

Отношение к антисептикумам.

1) K SO^2 — культура гибнет уже после 15-ти минутной обработки.

2) К формалину — культура гибнет после 15-ти минутной обработки.

3) К известковому молоку — на холду выдерживает 3-х часовую обработку; при нагревании не выдерживает совершенно.

III. Группа „Т"

Термофиллы или теплолюбы.

Эта оригинальная группа микроорганизмов, как известно, отличается чрезвычайной выносливостью по отношению к нагреванию. Их температурный максимум приближается к + 100 С°; некоторые из них переносят свободно температуру кипящей воды и являются постоянными обитателями горячих ключей (гейзеров) и источников. Термофиллы обычны в почве, в навозе, в силосах и, особенно, в молоке. Их можно легко встретить при брожении сена, брожением целлюлозы.

Многие виды термофиллов очень хорошо приспособились к жизни в сахарных массах и встречаются как в кондитерском, так и в сахарном производствах на различных станциях сахаро-песочных и рафинадных заводов.

Найденная нами группа термофильных микроорганизмов характеризуется тем, что ее оптимум роста лежит в пределах между + 52° С и + 60° С.

При + 60° С вполне легко можно получить отдельные колонии данных штаммов на агаре. При температуре + 65° С они развиваются на бульоне. При + 70° С штаммы не развиваются, оставаясь попрежнему жизнеспособными и попадая в благоприятные условия, оживают и начинают размножаться. В отношении сахарозы в растворах шкалы Гисса они чрезвычайно активны и вызывают ее разложение после первых же 6 часов жизни в растворе; через 24 часа сахароза сбраживается с образованием кислоты, но без признаков газирования.

Штамм № 1 Т. — Bacillus tostus. Blau. (Centralbl. f. Bakter. II Abt. 15. 1906 — 97).

Длинная, стройная палочка, разм. 1,4 до 1,5 × 4,5 до 5,0 μ., располагается поодиночке или попарно, или же короткими цепочками. Подвижна. Перетрих. Имеет споры. В клеточках отлагается гликоген в качестве запасного материала.

Грам — положительная.

МПА — дает мелкие, желтоватые колонии с кратерообразным центром и фестончатой периферией.

Скошенный в пробирках агар — дает тонкий, серовато-белый, обильный рост культуры.

Бульон — обильный плотный осадок, с трудом поддающийся взбалтыванию.

Сыворотка — нежный рост, без признаков разжижения.

Крахмал — гидролизует.

Молоко — не свертывает.

Картофель — роста нет.

Среда Омелянского — редукции нитратов нет.

H_2S — нет.

Индола — нет.

Отношение к углеводам

по шкале Гисса. Н.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Глицерин	Декстрин
2 дня . . .	К +	К +	К +	К —	К +	К —	К +	К +
	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —
2 недели .	К +	К +	К +	К —	К +	К —	К +	К +
	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —

Как видно из таблички Гисса, микроб оказался сильным сахаролитом, в особенности, он быстро сбраживает сахарозу, глюкозу, левулезу и декстрин с образованием кислоты. Газа не выделяет.

Отношение к температуре.

Слабый рост начинается при + 25° С. Нормальный рост при + 52° С. Оптимум при + 60° С — + 70° С. Выдерживает нагревание до + 100° С.

Отношение к антисептикумам.

1) К SO_2 — культура после часовой обработки газом не погибает.
2) К формалину — чрезвычайно устойчива.

3) К известковому молоку — на холоду выдерживает 3-х часовую обработку; при нагревании до 100° С выдерживает обработку втечение 20 минут.

Штамм № 2 Т. Оказался видом, близким к предыдущему. Bacillus tostus (Blau) отличаясь только своей физиологической способностью совершенно не разлагать глицерина.

Культура эта также, как и предыдущая, оказалась весьма стойкой по отношению к нагреванию и антисептикумам, во всем повторяя характер. особенности Штамма № 1 Т.

Штамм № 3 Т. — „Bacillus calidus" Blau (centralbl. f. Bakter. Abt. 15. 1906. 17).

Тонкая палочка размер. 0,8 до 1,0 × 5,0 μ. Встречается в одиночку и короткими цепочками. Подвижная — перетрихиальная палочка. Имеет термофильные споры. Клеточки имеют богатое отложение гликогена и волютина, как резервного материала. Грам — положительная палочка.

МПА — круглые, серовато-белые колонии — выпуклые и грубые.

Скошенный в пробирках агар — дает желтовато-белый, растекающийся налет с выпуклой каймой.

Желатина — рост обильный, разжижения нет.

Бульон — равномерное диффузное помутнение.

Сыворотка — слабый рост, разжижения нет.

Молоко — свертывается, пептонизируется.

Картофель — роста нет.

Среда Омелянского — редукции нитратов нет.

Крахмал — не гидролизует.

H_2S — нет.

Индола — нет.

Отношение к углеводам

по шкале Гисса. О.

Время	Сахароза	Глюкоза	Левулеза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Глицерин	Декстрин
2 дня . . .	К +	К +	К +	К —	К —	К —	К —	К —
	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —
2 недели .	К +	К +	К —	К —	К —	К —	К —	К —
	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —	Г —

Из углеводов шкалы Гисса особенно резкое разложение вызывается в сахарозе и глюкозе; особенно сильно действует микроб на глюкозу. Разложение той и другой идет без газообразования.

Отношение к температуре.

Рост при + 25° С очень слабый. Нормальный рост штамм дает при + 37° С. Оптимум при + 60 — + 65° С, выдерживает нагревание до + 100° С.

Отношение к антисептикумам.

1) К SO_2 — не выдерживает 15-ти минутной обработки газом.

2) К формалину — весьма нестоек.

3) К известковому молоку — выдерживает часовую обработку на холоду; при нагревании до 100° С выдерживает 20 минут.

Заключение.

На основании полученных результатов микробиологического анализа бродящих сахарных соков на Советском заводе, мы позволяем сделать следующие выводы:

1) Присланная нам на исследование бродящая сахарная масса содержала большое количество микроорганизмов.

2) Большая часть выделенных микробов активна по отношению к сахарозе, разлагая ее с образованием кислоты + газ, либо только одной кислоты.

3) Выделенные микроорганизмы относятся к трем физиологическим группам, а именно, к строгим аэробам, к факультативным анаэробам и к термофиллам.

4) Выделенные микробы дают пеструю картину устойчивости по отношению к высокой температуре и дезинфецирующим веществам (SO_2, формалину и известковому молоку). Из общей массы выделенных штаммов, наболее стойкими оказываются группы с температурным оптимумом выше +50° С.

5) Наибольшей сахаролитичностью обладают группы термофиллов и факультативных анаэробов.

6) При обработке культур выделенных микроорганизмов формалином — наблюдается резкая задержка роста микробов, выражающаяся в том, что некоторые культуры, обычно дающие рост через сутки в нормальных условиях, после обработки формалином как-бы оглушаются и впадают во временное жизненное оцепенение, которое они преодолевают в нашем опыте только на четвертые сутки, после чего опять способны жить и размножаться.

7) Необходимо дальнейшее углубленное изучение микробиальных процессов в технологии сахарного производства и изучение как мер, предупреждающих возможность возникновения процессов брожения, так и изучение мер борьбы с нежелательными микробиологическими процессами, по тем или иным причинам возникшими при выработке сахара на заводах.

Summary.

Basing upon the results presented by the microbiological analysis of fermeting sugar juices at the Soviet factory, we have come to the following conclusions.

1) The fermenting sugar mass, which was sent us for analyses, contained a large number of microorganisms.

2) The greater part of separated microbes affects upon sucrose, decomposing it with formation of acid and of gaz, or with formation of acid only.

3) Separated microorganisms refer to three physiologic groups viz: to strong aerobs, to facultative anaerobes and to thermophyles.

4) Separated microbes present a variegated illustration of stability to high temperature and desinfecting agents (SO_2, formalin and milk of lime). Among the whole number of separated stams, the most stable are the groups with an optimum higer than +50°C.

5) The groups of thermophyles and facultative anaerobes possess the greater saccharolytic ability.

6) The treating of cultures of separated microorganisms by formalin effects in a queen delay of the growth of microbes, e. i. some cultures, which usually grow after one day under normal conditions being treated with formalin become so to say „numb" fore some time, — the state which in our experiments ceased on the forth day, after which they are again able to live and propagate.

7) The further deep study of microbiological processes in technology of sugar manufacture is quite urgent as well as the study of means, preventing the possibility of fermentation processes, combatting the undesired microbiologic processes, which might take place in the course of sugar manufacture.

О патокообразовании.

И. Н. Каганов и *Н. Е. Довбня.*

(Лаборатория физической химии УНИС'а).

1.

Патоки сахарного производства состоят из воды, сахара и многих несахаров. Для упрощения задачи, несахара часто условно об'единяют в одно определенное вещество, в один определенный несахар. В этом случае патока представляется состоящей из трех компонентов: сахара, несахара и воды.

Для графического изображения изменения соотношений трех компонентов в физико-химии широко применяется метод равностороннего треугольника. Если взять какую-либо точку внутри равностороннего треугольника, то сумма трех отрезков, отходящих от этой точки и параллельных сторонам треугольника, равна стороне последнего. Так, напр., для точки T рис. 1

$$Tf = dc$$
$$Tc = cb$$
$$Ti = ba$$
$$Tf + Tc + Ti = dc + cb + ba = da$$

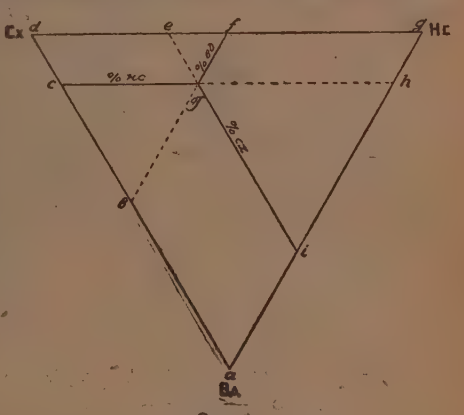


Рис. 1

Приравнивая длину стороны равностороннего треугольника ста процентам, можем рассматривать длины отрезков Tf, Ti и Tc как графические изображения таких процентных содержаний трех компонентов, которые характерны для точки T, ибо отрезки дают в сумме 100 процентов.

Вершины треугольника соответствуют чистым стопроцентным веществам: в данном случае Вд — воде, Сх — сахару; Нс — несахару, причем их координатами можно считать всю длину стороны треугольника. Точки на сторонах треугольника соответствуют смеси двух компонентов: вода — сахар, сахар — несахар, несахар — вода. Наконец, точка внутри треугольника соответствует смесям из трех компонентов, как об этом уже говорилось выше. Точкам, по мере их приближения к какой-либо вершине треугольника приписывается большее процентное содержание того компонента, который соответствует вершине, и это содержание графически обозначается отрезком, исходящим из данной точки к стороне противолежащей соответствующей вершине треугольника параллельно одной из двух других сторон его. Так, процентное содержание воды, соответствующее точке T рис. 1 изображается отрезком Tf или равным ему Te, содержание сахара отрезком Ti или Th; содержание несахара Tc и Tb. Измерениями длины указанных отрезков (координат) нетрудно определить, что точка T рис. I соответствует следующему составу: вд — 15%, сх — 50%, нсх — 35%.

Описанные равносторонние треугольники мы представляем себе расположенными в горизонтальной плоскости. Перпендикулярно к ней, т. е. по вертикали, предполагается ордината температуры, причем последняя наростает снизу вверх. Получающаяся равносторонняя призма изображена на рис. 2 [1]). Об ее основном треугольнике **Вд — Сх — Нс**, на который предполагаются нанесенными нужные измерительные сетки, будет сказано ниже. Основным треугольником можно считать соответствующий абсолютному нулю, т. е. — 273°. Точка Вд (на рис. 2 обозначено светлым шрифтом) соответствует температуре кристаллизации (замерзания) чистой воды (0°). Точка Сх соответствует температуре кристаллизаций (плавления) чистого сахара (180°) и наконец точка Нс — кристаллизации условного чистого несахара. На рис. 2 темпера-

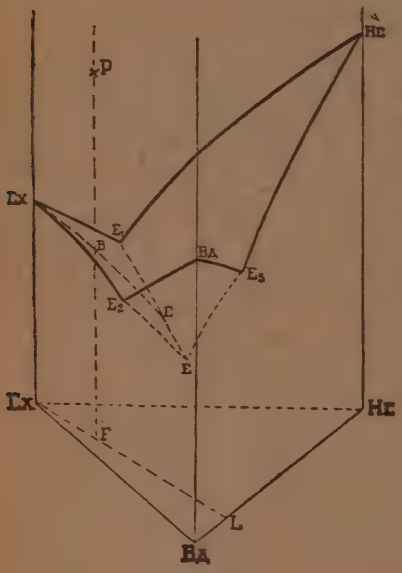


Рис. 2

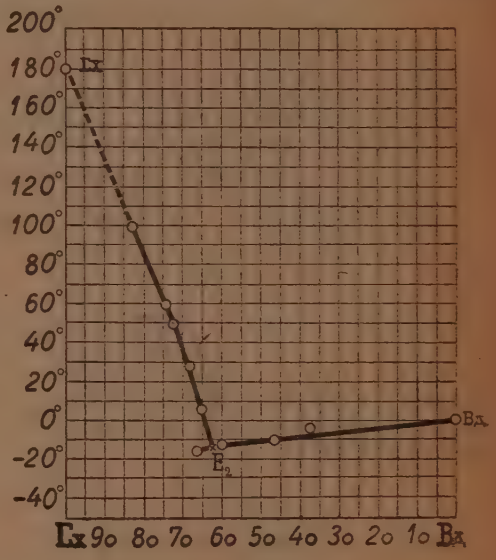


Рис. 3

тура кристаллизации несахара лежит высоко, т. е. несахар отождествлен с неорганическими солями.

В физической химии довольно хорошо разработаны принципы кристаллизации соединения (сплава) двух компонентов. По интересующим нас веществам наиболее точные цифры (мы все же склонны думать, что и они нуждаются в уточнении) имеются для воды и сахара. Из рисунка 3 видно, что если концентрация сахарного раствора превышает 62,4%, то при его охлаждении выкристаллизовывается сахар, концентрация раствора снижается, и в точке E_2, называемой эвтектической (в данном случае она же может быть названа криогидратной) закристаллизуется весь раствор состава 62,4% при t°—13,9°. Вообще же кристаллизация сахара из его раствора возможна лишь в пределах от — 13,9° и до + 180°. Выше последней температуры сахар всегда расплавлен, ниже всегда кристалличен: либо как отдельная фаза, либо в перемежку с кристаллами льда. На рисунке 3 кривая растворимости от 0° до 100° нанесена по Герцфельду. Правая часть эвтектической кривой показывает ход кристаллизации льда (по Монден-Монвалю) из растворов сахара с концентрацией ниже 62,4%.

[1]) По Ван-дер-Линдену. Z. 1916, 165.

Возвращаясь к рисунку 2 видим, что аналогично эвтектической кривой Вд — E_2 — Сх, которую мы в связи с рис. 3 разобрали подробней, нанесены также эвтектические кривые Сх — E_1 — Нс и Нс — E_3 — Вд.

На поверхности Сх E_2 E E_1 возможна кристаллизация чистого сахара из водных растворов, содержащих и несахар. На поверхности Нс E_1 E E_3 кристаллизуется несахар, а на поверхности Вд E_3 E E_2 кристаллизуется лед. Кривые E_1 E, E_2 E и E_3 E обозначают одновременное выпадение (кристаллизацию) двух компонентов в присутствии третьего. Наконец, точка E соответствует одновременному застыванию (кристаллизации) всех трех компонентов. Ниже точки E уже не может быть в жидкой фазе ни один из рассматриваемых компонентов.

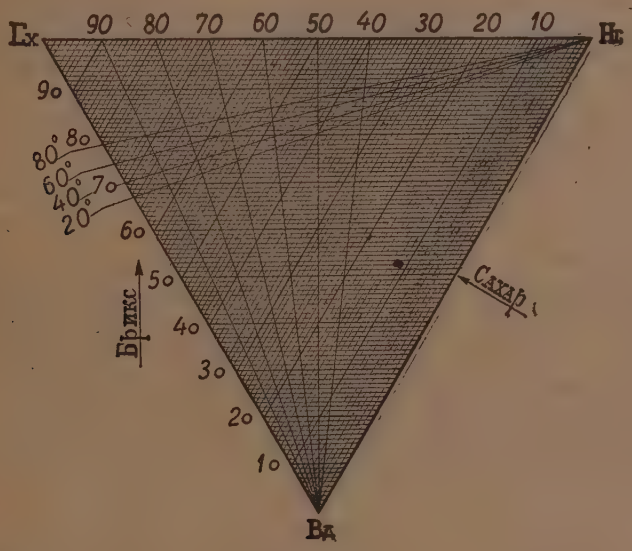


Рис. 4

Нас больше всего интересует, конечно, поверхн сть Сх E_2 E E_1, на которой протекает кристаллизация сахара.

Пусть мы имеем сахарный раствор определенного состава и при определенной температуре соответствующий точке Р (рис. 2). Его состав удобнее всего прочитать, проектируя точку Р на основной треугольник **Сх — Вд — Нс** [1]). Чтобы понять сетку, нанесенную на основной треугольник (рис. 4) вспомним рис. 1. Линии параллельные стороне треугольника Сх — Нс суть геометрические места точек с равным содержанием воды, т. е. с равными Бр. Линии же параллельные стороне Вд — Нс соответствуют равным содержаниям сахара. Эта сетка, на которую нанесены Бриксы (сухие вещества) и сахар, вполне определяет точку любого состава. Лучи, исходящие из вершины треугольника, суть геометрические места точек с одинаковым отношением компонентов, соответствующих двум другим вершинам треугольника. Так, точки, лежащие на прямой, исходящей из вершины Вд, соответствуют растворам с постоянным отношением сахара к несахару, т. е. с постоянной доброкачественностью. Точки, лежащие на прямой, исходящей из вершины Нс, соответствуют смесям с постоянным отношением сахара к воде, т. е. при надлежащем подборе этого отношения прямая соответствует состоянию насыщения сахаром при

[1]) Можно себе представлять модель и таким образом, что через точку Р проходит соответствующий изотермический треугольник, на который нанесена нужная сетка.

определенной температуре, но для меняющейся Дб. Повышая отношение сахара к воде, из вершины Нс можно провести прямые, соответствующие определенному для данной температуры коэффициенту пересыщения (см. рис. 6).

Наконец, прямые, исходящие из вершины Сх соответствуют смесям с постоянным отношением несахара к воде, но с изменяющимся содержанием сахара. По таким прямым должен перемещаться состав патоки, когда идет кристаллизация сахара в мешалках, т. е. без выпаривания воды. Однако в действительности то ли вследствие неточностей анализов, то ли вследствие трудностей отбора действительно средних проб, фиксированное нами в нижеописываемых опытах истощение патоки более или менее отклонялось от луча, исходящего из вершины Сх.

Возвратимся однако к точке Р на рисунке 2. Как мы уже указали, она соответствует раствору с составом точки F на основном треугольнике. При охлаждении раствора (патоки) точка Р перемещается вниз по перпендикуляру РF. В точке В на поверхности Сх E_2 Е E_1 должна начаться кристаллизация [1]), и тогда состав раствора будет перемещаться по линии ВС, являющейся пересечением плоскости Сх РF и поверхности Сх E_2 Е E_1. На основном треугольнике линии ВС соответствует направление луча Сх L.

В заключение отметим еще раз, что на рисунке 2 нанесен несахар с высокой температурой плавления (неорганический). Совсем иной вид должна иметь модель кристаллизации при несахаре с более низкой температурой плавления (органический несахар, инверт). Конечно вид модели обусловлен не только температурами плавления компонентов, но и другими очень важными факторами, влияющими на характер эвтектических кривых: молекулярными весами, скрытыми теплотами плавления, более глубокими взаимоотношениями, приближающимися к чисто химическим и т. д. Однако, уместно отметить, что некоторые вещества с низкой температурой плавления, напр. инвертный сахар с температурой плавления 95° — 145°, патокообразуют довольно слабо, а некоторые, напр., уксусная кислота (т. пл. 16,7°), фенол (т. п. 39,6°), этиловый спирт (т. п. — 112°) действуют на сахар патоки сильно высаливающе.

2.

Если исходить только из представлений о фазах, в частности из представлений рисунка 2, то получение чистого сахара из его нечистого раствора прекращается в момент, когда из раствора наряду с сахаром начинает кристаллизоваться и несахар (напр. в точке С). В литературе зафиксированы такие моменты, как в заводской, так и особенно в лабораторной практике, когда наряду с сахаром выкристаллизовывались KNO_3, NaCl.

Кристаллизация несахара является непреодолимым пределом на пути кристаллизационного извлечения сахара из патоки, ибо этот несахар в такой же степени будет выделяться при попытке перекристаллизации. Патоку, которая доведена до такого состояния, что из нее начинается кристаллизация несахара следует назвать предельной. Мы знаем, однако, что в заводской нашей работе и в обычной лабораторной с предельными патоками сталкиваться не приходиться. По тем или иным причинам патоки выводятся из завода задолго до того, как из них начнет кристаллизоваться несахар. Да и в лабораторной обстановке, где возможности несравненно шире, очень трудно, а в подавляющем большинстве случаев фактически невозможно довести патоку до указанного предела. Дело в том, что на некотором этапе истощения, процесс кристаллизации сахара из паток настолько замедляется при любых

[1]) Излагаемые соображения не учитывают явления пересыщения, которое при кристаллизации сахара играет огромную роль. Кроме того, в дальнейшем не учитывается также возможность существования химических соединений сахара с несахаром (теория, напр., Я. Дедека), которые выкристаллизовываются как химические индивиды. Мы полагаем, что существование таких соединений экспериментально не доказано, а гипотетические по сему поводу предположения не дают возможности делать к.-л. согласные с практикой выводы.

сочетаниях пересыщения и температуры, что приходится его прекращать. С технологической точки зрения в таких случаях можно признать, что патока больше не кристаллизуется. С точки зрения же физико-химических представлений о фазах такие патоки не могут быть признаны равновесными системами. Известны случаи (описаны Шпенглером и Дорфмюллером [1]), когда кристаллизационный процесс в патоках при комнатной температуре мог быть констатирован на протяжении нескольких лет.

Вследствие указанных экспериментальных трудностей не установлено, можно ли всякую патоку путем многократной перекристаллизации довести до состояния предельной или же раньше мы столкнемся с действительно некристаллизующейся патокой. Производственники обычно полагают, что после нескольких (трех-четырех) хорошо проведенных перекристаллизаций при соблюдении оптимальных условий пересыщения, температуры, перемешивания, количества и размеров введенных кристаллов, получается патока, которая даже в длительный (напр. месяцы), но все же конечный период времени не выкристаллизует сахара. Такую патоку будем в дальнейшем называть конечной.

Чему равна Дб конечных паток? Сколько-нибудь разработанных данных по этому поводу мы не имеем, но, повидимому, (см. упомянутую работу Шпенглера и Дорфмюллера) она (Дб) не превышает 50, а в некоторых случаях спускается до 40 [1]).

Для того, чтобы уточнить возможности приближения к конечной патоке мы в серии нижеописываемых экспериментов прорабатывали оптимальные условия пересыщения и температуры для ведения кристаллизационного процесса в кормовых патоках. Фактор времени мы не изучали. Все кристаллизации велись на протяжении ровно четырех суток каждая.

Кристаллизация велась в водяном термостате емкостью $\sim$ 300 лт. Банки с исследуемой патокой прикреплялись к валу, вращающемуся от электромотора со скоростью 10 — 12 оборотов в минуту. Вращением банок достигалось, как перемешивание патоки в них, так и перемешивание воды в термостате. Вода в термостате подогревалась электрическими грелками. Последние включались и выключались ртутно-толуоловым терморегулятором. Благодаря такой автоматической регулировке температура в термостате колебалась в пределах не больше полуградуса. Банки брались емкостью 1,2 лт.; в них вводилось 700 гр. патоки и 300 гр. просеянного сахара с размерами кристаллов 0,5 — 1,0 мм. Количество банок обычно равнялось восьми. Патока в банках бралась одна и та же, но с разным содержанием сухих веществ (разным Бриксом).

Кормовая патока предварительно сгущалась в вакуум-аппарате опытного завода УНИС'а емкостью $\sim$ 70 лт. Как правило вся патока, направляемая в эксперимент, подвергалась сгущению до максимально потребного Брикса, и затем отдельные порции разжижались водой по мере надобности. Попутно отметим, что уваривание паток даже до содержания сухих веществ 95 происходило без затруднения, и сколько-нибудь заметного разложения патоки не отмечено. В конце уваривания в вышеуказанном полузаводском вакуум-аппарате нами фиксировано повышение температуры кипения по сравнению с водой на 35° при концентрации патоки 95 по рефрактометру.

После кристаллизации в термостате патоки отфильтровывались. Вследствие их высокой густоты пришлось применять фильтрацию под давлением. На рис. 5 изображены некоторые детали примененного нами фильтрующего приспособления довольно кустарного типа. Под фильтр была приспособлена старая калориметрическая бомба, наполнявшаяся патокой. Фильтрация в подставленную чашку шла через фетр, расположенный для взрыхления на слое

[1]) Z. 1932, 131.

[1]) Дб. паток тростниково-сахарного производства спускается ниже 30.

проволочного сита. Уплотнение достигалось помощью прижимного свинцового кольца. Давление (до 10 атмосфер и выше) создавалось внутри бомбы сжатой углекислотой, подводившейся из баллона через редукционный вентиль, снабженный манометром. Фильтрация была надежной: при проверке под микроскопом в отфильтрованной патоке кристалликов не обнаружено.

В патоке до и после кристаллизации определялось содержание сухих веществ высушиванием без разрежения с бумажными роликами при температуре 105°—108° [1]).

Сахар определялся по Клерже.

Результаты исследования нанесены (рис. 6) на соответствующий сильно увеличенный участок сетки равностороннего треугольника (см. рис. 4). Напомним, что равные Бриксы (сухие вещества) представлены горизонтальными линиями, причем Бр. наростают снизу вверх. Наклонные линии изображают равные содержания сахара и наростают справа-вверх-налево. Из нижней вершины

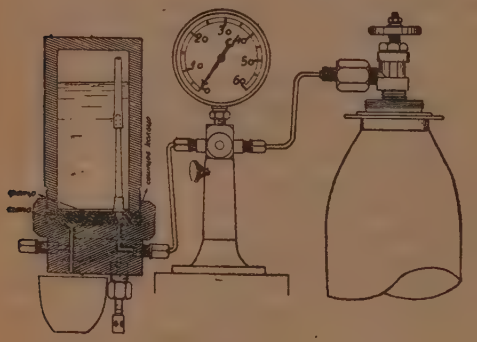


Рис. 5

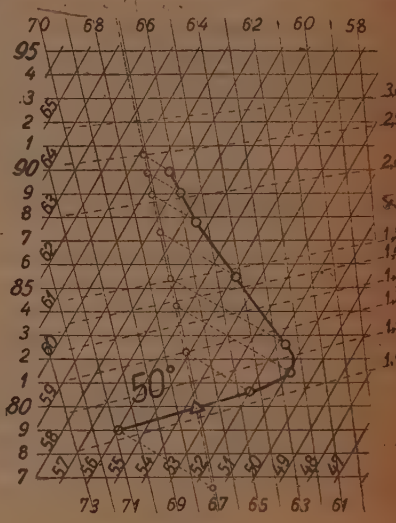


Рис. 6

треугольника (вершина лежит вне чертежа) исходят лучи равной доброкачественности. На нашем небольшом участке диаграммы они кажутся почти вертикальными. На одном из таких лучей (на рис. 6 Дб ≈ 67) должны расположиться точки, соответствующие первоначальным составам проб патоки, подвергнутым кристаллизации. Вследствие неточности отбора проб и анализа, указанные точки рисунка 6 не совсем строго расположились на одном и том же луче, отклоняясь, впрочем, лишь на десятые доли Дб. Из правой верхней вершины Нс исходят лучи пересыщения для данной определенной температуры. На рис. 6 нанесены результаты исследования кристаллизации патоки завода Ш. при температуре 50°. В этой патоке на 100 сухих веществ седержалось золы 11,6; CaO — 0,65; инверта — 0,30. Из графика видно, что при загрузке банок с патоками в термостат высшая точка соответствовала пересыщению 2,5 нижняя 0,84, т. е. была сильно ненасыщена. Составы патоки после четырехсуточной ее кристаллизации также нанесены на график, причем точки, соответствующие результатам анализа каждой пробы патоки после кристаллизации соединены пунктиром с точками, соответствующими пробе патоки из той же банки до ее загрузки в термостат.

[1]) При определении Брикса паток с помощью нормальной навески получались цифры для Дб свыше 60 на единицы 3,5 более высокие чем сухие вещества. Отсюда следует, что видимую доброкачественность следует считать на единицы 2,5 — 3 более низкой чем истинная. Для паток, доброкачественность которых приближалась к 50, видимые Бриксы превышали истинные на 4, 5 — 5 единиц и соответственно видимая доброкачественность ниже истивной единицы на 3.

Рассматривая результаты четырехсуточной кристаллизации патоки с истинной Дб 67 при температуре 50° видим, что в пробах, начальный Бр. которых был ниже определенной величины, патока растворяла сахар и лишь за этим Бриксом начала сахар выделять (выкристаллизовывать). Конечные точки мы соединяли кривой. Ее часть, расположенная влево от луча исходной патоки, соответствует растворению, расположенная вправо — кристаллизации. Точка пересечения кривой с лучом дает точку насыщения, когда патока не растворяет и не выделяет сахара. На рис. 6 и следующих эта

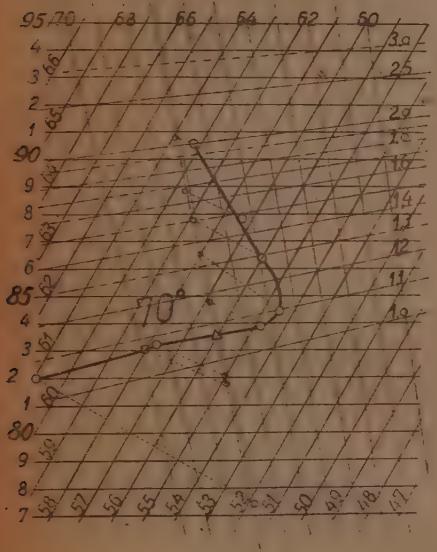


Рис. 7

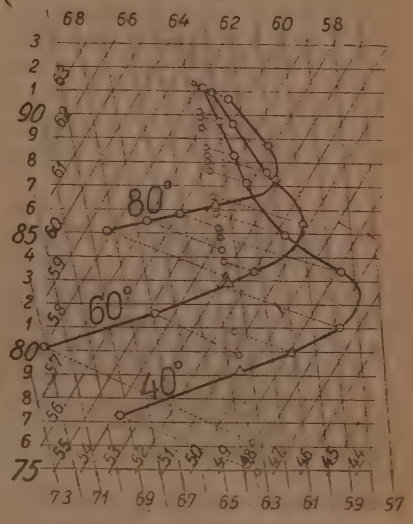


Рис. 8

точка помечена треугольником. В данном случае она соответствует составу Бр. (сухих веществ) 79,9; Сах. 53,6; коэффициент 1,02.

Точка насыщения найдена в данном случае методом графической интерполяции. Но, несомненно, она очень близка к истине. Возможно только, что при экспериментальной проработке этого момента мы пришли бы не к строго определенной точке насыщения, но к небольшому отрезку насыщения.

Вторая важная точка рассматриваемого графика та, при которой достигнуто наибольшее истощение патоки. Условимся называть ее точкой оптимальной плотности. На рис. 6 она соответствует, примерно, такому начальному составу патоки Бр. 84,5; Сх. 56,7 и коэффициенту пересыщения 1,40 [1]).

Наконец, общий характер кривой дает полную возможность утверждать, что в области высоких Бриксов кривая сливается с лучем исходной патоки, т. е. что существует точка, выше которой патока перестает кристаллизоваться. Назовем ее точкой некристаллизуемости. На рис. 6 она соответствует, примерно, Бр. 92,0, Сх — 61,7 коэффициент пересыщения около трех. Рисунок 7 изображает кристаллизацию той же патоки, что и раньше, но при 70°. Здесь точка насыщения Бр — 83,5, Сх. — 56,0, коэффициент насыщения 1,06. Точка оптимальной плотности Бр. 87,0, Сх. 58,4, коэффициент пересыщения 1,4. Точка некристаллизуемости Бр. — 93,6 Сх. — 62,8, коэффициент пересыщения 3,1.

[1]) Здесь и в дальнейшем мы имеем в виду условные коэффициенты пересыщения, т. е. такие, которые предполагают коэф. насыщения равным единице.

На рис. 8 представлены кривые кристаллизации патоки завода. М. с Дб 63,6 при температурах 40°, 60° и 80°. В этой патоке на 100 сухих веществ золы 11,2, CaO — 0,41, инверта 0,29. Размещение соответствующих точек насыщения, оптимальной плотности и некристаллизуемости видно из рисунка 8, а также сведено в таблице 1.

Таблица 1.

Температура	Точка насыщения			Точка оптимальной плотности			Точка некристаллизуемости		
	Бр.	Сх.	Коэф. насыщения.	Бр.	Сх.	Коэф. пересыщения	Бр.	Сх.	Коэф. пересыщения
40°	79,3	50,4	1,02	83,8	53,3	1,38	92,5	59,2	3,3
60°	82,9	52,7	1,07	86,5	55,1	1,42	93,7	60,0	3,3
80°	86,2	54,9	1,10	88,6	56,6	1,37	95,0	60,9	3,4

Из рисунка 8 видно, что наилучшее истощение патоки до Дб 58 было достигнуто при температуре 40° и пересыщении 1,3 — 1,4. Наше исследование ограничилось указанными тремя температурами: 80°, 60° и 40° и в этом интервале с понижением температуры патоки лучше истощались. Можно предположить, что еще при более низких температурах процесс истощения шел бы еще лучше. Ниже мы подробно описываем наблюдения над кристаллизацией патоки (правда, полученной из сушеной свеклы) при комнатной температуре. Из этих наблюдений можно заключить, что при наилучших условиях патока при комнатной температуре истощается хуже, чем при наилучших условиях и 40°. Т. е. для вышеописанных условий кристаллизации где то недалеко от 40° лежит оптимальный температурный режим.

Рассматриваемый метод изучения кристаллизации между прочим дает единственно правильные значения для коэффициентов насыщения. Из таблицы 1 видно, что они не очень велики. Попутно отметим, что нам представляется не совсем верным делать заключения о коэффициентах насыщения по методу, который применялся Клаассеном [1]). При этом патоки, получавшиеся в результате нескольководневной кристаллизации принимались за нечто стабильное и из их состава определялся коэффициент насыщения. Так напр. (см. рис. 8) из того, что при 80° патока Бр. 88,0, Сх. 56,0 Дб. 63,6 истощилось до Бр.— 87,3 Сх — 53,2, Дб. — 60,9 Клаассеном был бы сделан вывод, что коэффициент насыщения при 80° для Дб 61 равен $\frac{53.2}{(100-87,3)\,3,62} = 1,16$. Мы же полагаем, что эту патоку нельзя рассматривать как насыщенную, что она пересыщена и поэтому ее коэффициент насыщения ниже 1,16. На основании сказанного мы полагаем, что вряд ли в обычных кормовых патоках действительно могут быть определены коэффициенты в 1,6, с которыми можно встретиться в литературе. Они близки к единице и, быть может, лишь подымаются до 1,1 — 1,15.

Итак, из рис. 6, 7, 8 видно, что обычные кормовые патоки неплохо кристаллизуются, что они довольно далеки от конечных паток. В конечной патоке все три точки: насыщения, оптимальной плотности (в данном случае ее и вовсе не должно быть) и некристаллизуемости сольются, и кривые должны принять примерно, вид, изображенный на рис. 9. Добиться таких конечных

[1]) Z. 1914, 807.

паток, идя по пути кристаллизации кормовых, и изучить соответствующие кривые представляется нам важной задачей будущих исследований.

Для уточнения наших представлений о точках некристаллизуемости мы сгустили кормовую патоку до состава сух. вещ. в 94,9; Сх. — 63,6; Дб.—67,1; залили ее в банку с притертой пробкой и хранили в лаборатории. Для комнатной температуры в 20° пересыщение этой патоки равно $\frac{63{,}6}{(100-94{,}9).2{,}04} = \sim 6$.

Время от времени пробка вынималась так, что воздух лаборатории имел соприкосновение с патокой и зародыши кристаллов имели возможность в нее попадать. Однако, несмотря на годичное стояние, патока не обнаружила ни малейших признаков кристаллизации. Причину некристаллизуемости в данном случае следует искать в явлениях по преимуществу физического характера, а в частности, в наростании вязкости.

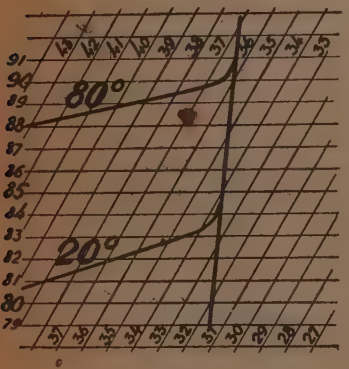


Рис. 9

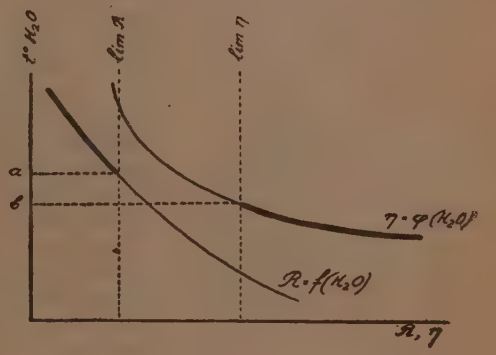


Рис. 10

Та же патока с Бр. 94,9 налитая в открытую чашку толстым слоем заметно притягивала влагу из атмосферы и вследствие этого разжижалась на поверхности. Через несколько месяцев верхний слой толщиною ~ 1 см., хорошо закристаллизовался. На бо́льшей же глубине патока не изменилась.

K. Sandera [1]) влияние вязкости (η) на кристаллизуемость считает возможным иллюстрировать графиком рис. 10 [2]). По оси абсцисс нанесены соответственно вязкость (η) и пересыщение (R). На оси ординат нанесены содержание воды в данном растворе (патоке), либо его температура. С понижением содержания воды (т. е. с наростанием плотности патоки) или с понижением температуры и вязкость (η) и пересыщение наростают. Для того, чтобы кристаллизация шла, пересыщение должно быть выше определенного (lim R) значения, а вязкость должна быть ниже определенного (lim η) значения. Т. е. кристаллизация возможна лишь при содержаниях воды не больше a и не меньше b.

Консистенция некристаллизовавшейся патоки при нашем наблюдении приближалась к таковой воска и даже вара, т. е. имела вязкость примерно в 10^6 пуаз. При вязкости же 10^3 пуаз (и при более высоких температурах) была отмечена довольно энергичная кристаллизация кормовых паток. Итак, мы будем недалеки от истины, если скажем, что точки кристаллизуемости кормовых паток соответствуют вязкости в пределах между тысячью и миллионом пуаз.

---

[1]) Tsch. 1930, LIV, 333.

[2]) Мы исправили некоторые неточности, вкравшиеся в чертеж Sandera.

3.

В предшествующем изложении мы свое внимание сосредоточивали лишь на самой патоке, которая, однако, втечение всего кристаллизационного процесса соприкасалась с кристаллами сахара. С точки зрения представлений о фазах это правильно. Но если принимать в расчет и фактор времени, напр. заданную длительность кристаллизации, то и характер кристаллической фазы приобретает большое значение. Так совершенно очевидно, что чем относительно больше поверхность кристаллической фазы, тем скорее пройдет процесс истощения. Размещение кристаллической фазы в истощаемом растворе, так сказать ее степень дисперсности тоже чрезвычайно важно. За определенными высокими значениями пересыщения в патоке, мы сталкиваемся с явлением возникновения новых центров кристаллизации, с явлением образования „муки". Об'яснением этого обстоятельства может служить либо то, что с повышением концентрации раствора за определенной границей пересыщения все время откалывающиеся от уже существующих кристаллов мельчайшие крупинки уже не растворяются, но растут. Либо то, что вязкость, также возросшая с пересыщением, ставит известные пределы протяжениям, на которые молекулы сахара могут перемещаться, и это создает благотворные условия для образования новых густо расположенных центров кристаллизации. Во всяком случае „мука" бесспорно содействует истощению патоки. Но это истощение не может быть использовано технически, ибо „мука" проходит сквозь центрофуги и к тому же резко ухудшает самое течение процесса фуговки.

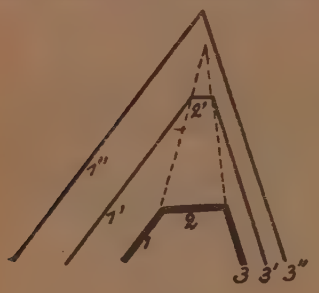


Рис. 11

Характер кристаллической фазы может влиять на течение процесса истощения еще и следующим образом. Из кристаллографии известно, что грани, наиболее быстро растущие исчезают, перекрываясь соседними более медленными гранями. Так, на рис. 11 быстро растущая грань 2 исчезает, проходя через этап 2^1. Наоборот, сильно развиваются медленно растущие грани 1 и 3. Из сказанного следует, что кристаллы, достигшие определенных размеров, покрыты огранением с минимальной скоростью роста. Измельчая кристалл дроблением или размывая (протравливая) его водой, мы должны вскрывать новые более интенсивные направления его роста, усиливать силовое поле вокруг кристалла и интенсифицировать кристаллизационный процесс.

Мы поставили опыт, чтобы проверить указанные соображения. Для того, чтобы по возможности исключить влияние размеров кристаллов мы поступили следующим образом. Одна порция крупных кристаллов „дрошт" Шевченковского завода подверглась растворяющему (протравливающему) действию воды так, что размеры этих кристаллов заметно уменьшались. Затем кристаллы отфуговывались от образовавшегося раствора и из них отсеивалась фракция 0,5 — 1 мм. Другая порция „дрошт" измельчалась и из нее была отобрана такая же по размерам кристаллов фракция. Для третей банки в эксперимент брали ту же фракцию обыкновенного рыночного песка.

Итак, в банки емкостью на 1,2 лт. было введено по 700 гр. патоки состава: Бр. 84,8 [1]); Сх 51,4; Дб. — 60,6 и по 300 гр. кристаллов. Термостат, описание которого мы приводили выше, был включен при температуре 60° на двое суток. Результаты сведены в таблице 2.

Сухие вещества определялись непосредственно рефрактометром. Из таблицы 2 видно, что наилучше истощалась патока, соприкасавшаяся с измель-

[1]) Описываемый эксперимент был поставлен до того, как нами было установлено значение оптимальных плотностей.

ченным кристаллом. Несколько неожиданным является то, что кристалл обыкновенный и протравленный водой одинаково истощили патоку. Об'яснением этому, быть может, служит некоторое количество сахарного раствора, оставшееся на протравленных кристаллах, ибо они специальному просушиванию не подвергались [1]).

Таблица 2.

	Бр.	Сх.	Дб.
Исходная патока	84,8	51,4	60,6
С крупным кристаллом	84,3	50,1	59,4
С обычным „	84,2	49,9	59,3
С размытым „	84,2	49,8	59,1
С дробленным „	84,0	48,8	58,1

4.

На основании вышеизложенного, приходим к выводу, что кормовые патоки СССР еще способны кристаллизоваться. Для оценки работы завода представляется очень важным знать насколько его кормовая патока близка к конечной. Под конечной патокой мы условились (стр. 92) понимать такую,

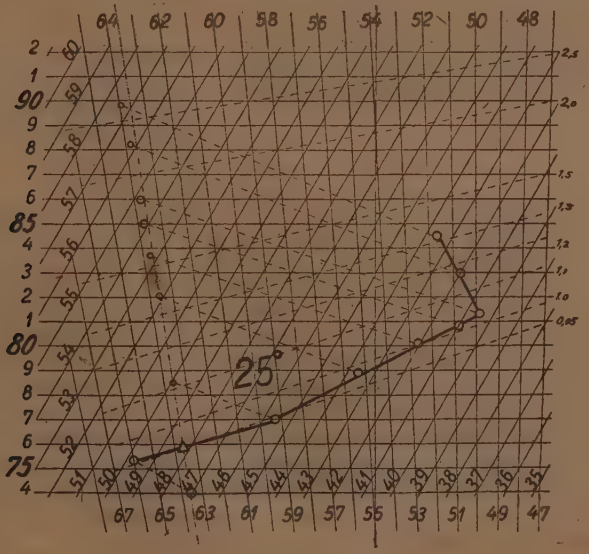


Рис. 12

которая при соблюдении даже оптимальных условий пересыщения, температуры, перемешивания, количества и размеров кристаллов за конечный период времени не выкристаллизует сахара. Там же мы отмечали, что истощить данную кормовую патоку до соответствующей ей конечной очень нелегко.

[1]) Описываемый эксперимент был поставлен до того, как нами было установлено значение оптимальных плотностей.

Очевидно, для потребностей контроля представляется целесообразным выработать, какие то, пусть несколько произвольные, но определенные условия доведения кормовой патоки до конечной [1]).

Мы полагаем, что в качестве температурного условия можно принять комнатную (20°) температуру, ибо вряд ли в ближайшем будущем заводы будут располагать холодильными установками, чтобы иметь возможность спуститься ниже комнатной температуры.

Для наибольшего упрощения перемешивания, можно ограничиться хранением паток в банках с прошлифованными пробками и переворачиванием банок вверх дном дважды в сутки, утром и вечером. Количество вводимого кристаллического сахара можно установить в 40%.

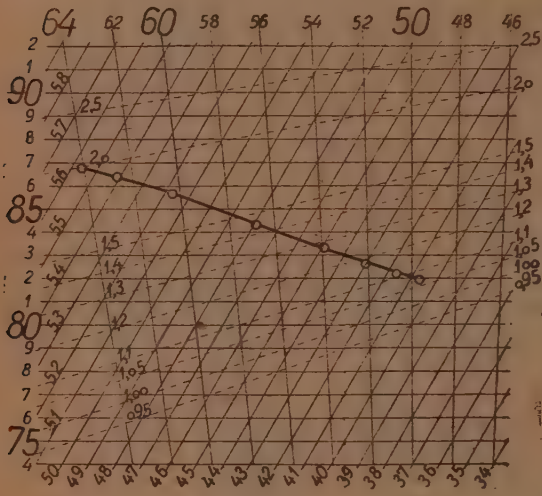


Рис. 13

Для установления плотности, при которой кормовая патока истощится наиболее глубоко, мы подвергли кристаллизации при указанных выше условиях [2]) втечение 30 дней пробы разной плотности кормовой патоки с завода перерабатывавшего сушеную свеклу. Результаты сведены на рис. 12. Оптимальная плотность соответствует содержанию сухих веществ 86%.

Чтобы уточнить значение фактора времени, мы подвергли кристаллизации в тех же условиях большую порцию патоки, доведенной до плотности несколько превышающей оптимальную. Пробы отбирались каждые пять дней. Ход кристаллизации отчетливо виден из рис. 13, на который графически нанесены результаты анализа этих проб. Из рисунка видно, что к концу тридцатидневного периода темпы кристаллизации довольно сильно замедляются.

На основании изложенного мы полагаем, что для ориентировки в возможностях кристаллизации патоки на данном заводе, следует ввести в контроль определение „условно конечной" патоки. Методика определения условно конечной патоки такова: кормовая патока сгущается до содержания сухих веществ 85 — 86 [3]). К ней прибавляется 40% кристаллического сахара размерами 0,5—1 мм. Смесь сохраняется в лаборатории, при температуре ∞ 20° втечение 30 дней в банках с притертыми пробками, которые переворачиваются дважды в сутки вверх дном. Истощенная патока тщательно отделяется от кристаллов, (контролировать с помощью микроскопа) путем фильтрования через плотный холщевый мешочек и поступает в анализ.

Мы полагаем, что в результате таких исследований будет установлено патоки каких сахарных заводов легче, а каких труднее кристаллизуются, и на каких заводах следует обратить особое внимание на станцию кристаллизации для максимального приближения к условно конечным патокам.

---

[1]) См. J. G. Thieme A. 1931, № 14, 361.
[2]) Вследствие жаркого времени года температура в лаборатории приближалась к 25°.
[3]) Напомним, что Брикс по нормальному разжижению выше.

Хранение сахарной свеклы

на первом Киргизском сахзаводе в производство 1931/32 г.

С. Ф. Морочковский.

(Из Лаборатории Микробиологии УНИС'а).

В связи с колосальным развитием свеклосеяния в новых районах, защита свеклы во время вегетации от вредителей и болезней, а также хранение урожая в местных условиях до переработки, приобретает весьма важное народно-хозяйственное значение. Серьезность положения усиливается еще и тем, что в новых районах отдельные вредители или возбудители болезней иногда находят благоприятные условия для своего развития (например, Ascochyta на Дальнем востоке, Cercospora на Кубани, клопик в Сибири). Поставить прогноз и своевременно приготовиться к борьбе часто не представляется возможным, ввиду недостаточного наличия или полного отсутствия необходимых данных, характеризующих район, особенно в первые годы свеклосеяния. Комплексы естественно исторических условий новых районов различны, сильно отличаются от таковых старых районов и друг от друга. Однако, хранители сырья при заводах новых районов не должны без достаточных оснований, ссылаясь только на неведомые особенности края и какие то „исключительные" свойства местной свеклы, нарушать елементарные правила хранения, являющиеся результатом долголетнего опыта в старых районах свеклосеяния. Несомненно, сорт свеклы, климатические, почвенные и прочие особенности края отражаются на хранении, но во всяком случае при массовом хранении свеклы в заводских кагатах, даже новых районов, необходимо все же учитывать основные и последние достижения науки в этой области.

Вместе с тем совершенно необходимо опытным путем форсировать выяснение местных условий, влияющих на хранение. Малейшие данные, пополняющие наши сведения о новых районах, являются ценными, ибо даже небольшие изменения климата, почвы и прочих факторов безусловно отражаются на вегетации свеклы и особенно на ее хранении. Материалом для составления настоящей статьи послужили результаты обследования хранения свеклы на первом Киргизском сахарном заводе в производство 1931/32 г. (обследование произведено УНИС'ом по заданию Поавления Союзсахара). Эта статья не претендует на полное освещение факторов, влияющих на потери сахара при хранении, но приведенные ниже данные могуть оказать помощь при хранении, свеклы в Киргизии, а также дать соответствующее направление исследовательской мысли при изучении Киргизского района свеклосеяния.

Район свеклосеяния первого Киргизского завода расположен в долине р. Чу, под 43° северной широты; он является, следовательно, одним из самых южных районов свеклосеяния СССР. Не вдаваясь в характеристику почв Чуйской долины, интересно отметить, что урожай свеклы там в 300 м. ц. на гектаре—явление обычное. О качествах киргизской свеклы можно судить

по данным опытной станции УНИС'а, переработавшей в 1930 31 г. опытную свеклу нескольких новых районов свеклосеяния. (Проф. Минц и инж. Грошев, Клейбс и Щепетильников).

Из цитированной работы видно, что киргизская свекла занимала одно из первых мест по сахаристости, не уступала также и в среднем весе корней. Мы наблюдали корни—гиганты в несколько килограмм. Сахаристость свеклы в начале хранения в 1931 году была 21% (сентябрь), после 150 дней хранения (февраль) сахаристость была 17%. Эти цифры говорят сами за себя.

Немаловажное значение для хранения имеет то, какие болезни свекла перенесла во время вегетации. Но об этом за 1931 год определенных сведений нет. Чем болела киргизская свекла в 1931 году? Вопрос этот остался невыясненным. По сообщению местных агрономов свекла начала загнивать в земле еще во время вегетации. Можно предположить, что это заболевание связано с орошением свеклы. Дело в том, что в Киргизии свекловичные плантации орошают периодически при помощи системы арыков, возможно, что при этом вода несколько застаивается, особенно в ложбинках, затем, при ее высыхании на поверхности почвы образуется корка, в связи с чем понижается аэрация в прикорневой зоне, развиваются анаэробные бактерии, которые, следовательно, и являются возбудителями загнивания свеклы еще в поле. Это предположение требует проверки исследователя, и, если это так, то необходимо хотя бы своевременно уничтожать эту корку. Во всяком случае орошение, несомненно, оказывает свое влияние на свеклу, между тем как этот вопрос пока что остается совершенно неизученным. Неоходимо опытным путем установить оптимальные нормы орошения, а также и периоды его производства.

Фитопатологический анализ свеклы в кагатах показал до 30% корней с дуплистой головкой. Если же принять во внимание то, что частично дуплистая свекла отбиралась при укладке в особые „дефективные" кагаты, то, следовательно, действительный процент дуплистых корней должен быть значительно выше. Явление дуплистости головки свеклы об'ясняется прерывистым ростом ее: при недостатке влаги рост корней приостанавливается, затем при избытке влаги, опять наступает быстрый рост, разрывается паренхимная ткань головки и образуется дупло. Второй причиной дуплистости головки следует считать крупный размер корней. Таким образом, наблюдаемая нами дуплистость головки киргизской свеклы—явление чисто физиологического порядка. Это подтверждается тем, что 12,6% (от всей свеклы) дупел, не имеющих сообщения с внешней средой остались стерильными. Остальные дупла были открыты, очевидно, во время обрезки головок; дупла эти засорялись, в них собиралась влага, развивались бактерии и плесневые грибки и, поэтому, здесь ткань была более или менее загнившая. Следовательно, дуплистость головки была одним из очагов развития возбудителей кагатной гнили при хранении, о чем ясно свидетельствуют дефективные кагаты, состоящие почти целиком из дуплистых корней, где процент гнилой свеклы был очень высокий (в некоторых кагатах выше 50% гнили). Бороться с этим явлением в условиях Киргизии следует опять таки регулированием искусственного орошения, единственного источника влаги в летние месяцы. Кроме того, обрезку корней необходимо производить исключительно на конус.

Центральная дуплистость свеклы здесь не обнаружена. При фитопатологическом анализе кагатов было разрезано до 12000 корней и ни одного корня с центральным дуплом не найдено. Кроме того, при проверке всплывающих корней на мойке, названной дуплистости не оказалось, все плавающие корни были гнилые или мерзлые [1]).

Одним из общих факторов, сильно влияющих на хранение свеклы, является температура окружающего воздуха.

---

[1]) Корни с центральными дуплами обычно на мойке всплывают.

В таблице № 1 показаны средние месячные температуры Киргизии и Киева (средняя за 16 лет, 1914—1929 г.г.).

Таблица № 1.

Пункты \ Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Киргизия	—4,6	—2,9	3,9	11,9	17,9	22,6	24,8	23,0	16,5	10	2,5	—
Киев	—5	—5,6	—0,4	8,2	15	17,8	20,4	18,3	12,6	7,5	1,4	—3,5

Из таблицы видно, что температура воздуха района свеклосеяния первого Киргизского сахарного завода круглый год выше температуры Киева, особенно жаркие дни бывают там в летние месяцы.

Второй фактор, влияющий на вегетацию и хранение свеклы — атмосферные осадки.

Нижеприведенная таблица № 2 показывает среднюю осадков в м. м. за 16 лет, 1914—1929 г.г. в Киргизии и в Киеве.

Таблица № 2.

Пункты \ Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средняя за год
Киргизия . . .	14,5	16,9	30,0	55,1	40,9	18,4	14,2	6,2	14	24,6	19,6	17,8	272,6
Киев	36,2	37,4	49,9	47,9	53,8	80,5	68,5	63,3	49	38,6	49,4	48,4	622,9

Совершенно ясно, что количество атмосферных осадков в Киргизском районе свеклосеяния недостаточно.

Интересно также сравнить относительную влажность воздуха Киргизии Немерчи и Киева (см. табл. № 3—данные за 1910 г.).

Таблица № 3.

Пункты \ Месяцы	I		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Киргизия	—	—	71	66	62	49	—	44,0	58	63	63	0,3
Киев	91,7	86,6	72	74	69,9	62,2	70,4	70,4	81,7	79,8	86,3	87,9
Немерча	—	—	—	—	59	45,9	43	51	63	—	—	

В общем относительная влажность воздуха Киргизского района свеклосеяния ниже таковой приведенных старых районов свеклосеяния, правда, мало отличается от относительной влажности воздуха Немерчи.

После этого краткого обзора факторов, характеризующих Киргизию, как район свеклосеяния, перейдем к рассмотрению вопросов уборки и хранения урожая до его переработки.

Обычно копка свеклы в Киргизии начинается в сентябре м-це (ранняя копка) и затягивается до декабря (поздняя копка). Во время ранней копки стоит еще довольно высокая температура воздуха. Средняя суточная в сентябре 1931 года, по данным местного метеорологического пункта, равнялась 19,7°С; днем, конечно, жара значительно выше. Таким образом, выкопанная свекла тут же в поле быстро теряет тургор, вянет, даже будучи укрыта ботвою. В сентябре 1931 года потеря веса в отдельных кучах достигала 12%

В прямой зависимости от потери веса находится и возрастание интенсивности развития кагатной гнили во время хранения.[1]).

Таким образом, в борьбе с потерей веса во время сентябрьской копки необходимо свеклу вслед за извлечением ее из земли, немедленно укладывать в кучи, прикрывать ботвою и оставлять так до утра следующего дня; утром снимать ботву и укрывать одной влажной землей. Как видно из данных 1931 года, укрывка куч одной ботвою, в условиях Киргизии, своей цели не достигает. Наоборот, при продолжительной лежке куч в поле, ботва, подсыхая, пристает к корням и при укрывке затем куч землей в этих местах, вследствие колебания относительной влажности воздуха днем и ночью. развиваются возбудители гнили, которые впоследствии переходят на корни; корни эти попадают в кагаты, где и являются одной из причин развития гнезд. Само собой разумеется, что при высокой температуре воздуха, оставление выкопанной свеклы ничем не прикрытой на долгое время, как это иногда было в Киргизии, совершенно недопустимо.

Копку свеклы в Киргизии следует заканчивать к концу октября и никак не позже 15 ноября, так как в последней декаде ноября и в начале декабря в 1931 году температура была настолько низка, что свекла примерзла; это обстоятельство опять таки способствовало развитию микроорганизмов в кучах и кагатной гнили при дальнейшем хранении.

Как известно, свеклу хранить долго в полевых кучах не следует. Сказанное вытекает хотя бы из опыта полевого хранения свеклы в 1931 году в Киргизии, где много свеклы зимовало в полевых кучах (мерницах) прикрытых ботвою и сверху землей. Значительная часть этой свеклы погибла.

Сроки хранения свеклы в полевых кучах должны быть небольшие, 3—5 дней, ибо, как доказал Борисевич (Loc. cit.), существует прямая зависимость между продолжительностью хранения свеклы в полевых кучах и интенсивностью загнивания ее в буртах. В условиях Киргизии, как при копке, так и перевозке свеклы ранней копки, должны быть приняты все меры к максимальному уменьшению увядания корней.

В кагатах свекла продолжает жить за счет веществ, накопившихся во время вегетации, в ней происходят ферментативные процессы, сопровождающиеся разрушением сахара; процесы эти приостановить мы не можем, но мы имеем возможность различными мероприятиями достигать значительного уменьшения их интенсивности и, следовательно, можем потери сахара, при рациональном хранении, свести до минумума. Вот к этому и должны быть направлены все мероприятия хранителей свеклы. В зависимости от местных климатических условий эти мероприятия могут быть различно видоизменяемы.

В результате обследования свеклы нам представились (в среднем из 27 кагатов на 5 февраля 1932 года) следующие фитопатологические показатели (дефективные кагаты в рассчет не приняты):

% корней битых	23,1
„ „ проросших	0,7
„ „ мерзлых	21,6
„ „ с гнилыми головками	10,1
„ „ „ хвостиками	41,5
„ „ с боковой гнилью	1,75
„ „ гнилых на 100%	9;2
„ „ с гнилыми дуплами	16
„ „ со здоровыми дуплами	12 6
„ „ покрытых поверхн. мицелием	63,82
„ „ некрозных	0,56
„ „ с почерневшим центральным пучком	1,44

[1]) Борисевич.—Методика учета кагатной гнили корней сах. свеклы в условиях заводского хранения. Киев. 1931 г.

Кроме того, верхний слой кагатов в 2—3 корня, совершенно погибших, в виду того, что кагаты были раскрыты, при анализе не учитывался, как не характерный.

Вышеприведенные показатели состояния свеклы в кагатах свидетельствуют о том, что свекла после 150 дней хранения значительно понизила свойство сопротивления действию возбудителей кагатной гнили.

В феврале месяце были резкие колебания температуры воздуха: днем + 27 С, а ночью температура часто падала до — 16°С. Дальнейшее хранение было сопряжено с большими трудностями, а свеклы, подлежащей переработке, оставалось еще 390.000 м. ц. Поэтому было решено оставить на месте такое количество свеклы, которое дало бы возможность окончить производство не позже 5 марта, а остальную свеклу перебросить на первый Сибирский завод, который в то время уже закончил свое производство.

Что касается высадок, то они сохранились великолепно, за исключением той части кагатов, которые были составлены из заводской, частично примороженной свеклы, вначале предназначенной для переработки на сахар.

Состав кагатной микрофлоры.

Микрофлора по своему родовому и видовому составу различна. Все же при внимательном наблюдении можно было установить определенные комплексы ее, свойственные для различных типов кагатов. В нормальных кагатах преобладал Potrytis cinerea Pers, образуя во многих местах гнезда, а при продольном разрезе кагата можно было наблюдать по всей его длине, на некотором расстоянии от поверхности широкую сплошную ленту, состоящую из мицелия упомянутого грибка. Также довольно сильное развитие этого грибка было на боках кагатов непосредственно под земляной покрышкой. Это явление еще раз говорит в пользу укрывки кагатов [1]). В этой группе кагатов также часто встречался Fusarium, реже грибки из рода Mucor, которых выделено всего два вида: Mucor racemosus Fresen и Mucor Muced. Z., род Rhisopus представлен также двумя видами: Rhisopus nigricans Ehren u. Rhisopus, ближе всего стоящий к Rh. arrhizus Fisch; очень редко попадался Verticillium latericium Berk, и род Cliocladium; один раз был найден в дупле никромицет Dictyostelium mucoroides Brefeld.

В дефективных кагатах преобладали грибки из родов Aspergillus, Penicillium и изредка Trichothecium rozeum Link.

Aspergillus niger van Thiegh, и Aspergillus из группы flavus-oryzae часто охватывали сплошь большие массы свеклы, большей частью уже непригодной для переработки. Здесь же отмечено до семи раличных видов рода Penicilium. Такое обилие представителей Aspergilleae ясно свидетельствует о том, что гниение свеклы уже далеко зашло. Вообще же для Киргизского района свеклосеяния при долгосрочном хранении Aspergillus'ы свойственны, вследствие подходящей для них температуры воздуха в феврале и, особенно, в марте месяце.

На всех кагатах поверхностные корни, пришедшие в негодность, были по обыкновению покрыты дерновинками Cladosporium, колониями различных бактерий и дрожжей.

Phoma betae Frank выделена нами только в одном случае из почерневшего центрального пучка, отсюда же был выделен Penicillium типа Aspergilloides (Citromyces Wehmer'a). Как видно из таблицы, характеризующей состояние кагатов, среди свеклы было 0,56% корней, больных некрозом.

Корней, пораженных ризоктониозом, не обнаружено совершенно.

---

[1]) При раскрытых кагатах верхний слой свеклы погибает, а слой, находящийся несколько ниже, страдает от Botrytis.

В заключение следует отметить, что Киргизский район свеклосеяния ждет своего всестороннего изучения вообще и в частности изучения вредителей и болезней свеклы во время вегетации; в отношении хранения свеклы и ее переработки необходима широкая постановка опытов для установления наиболее рациональных способов хранения сырья и ведения технологических процессов в связи с тем, что в Киргизии строительство сахзаводов быстро развивается и количество сырья увеличивается.

О замене сахара в кондитерской промышленности зеленой патокой свеклосахарного производства.

А. Гирда, А. Грицаенко и Л. Кацеико.

(УНИС — Группа рацпроизводства и борьбы с потерями).

Кондитерская промышленность для многих своих изделий применяет сахар в виде сахарозы (сахара, получаемого из свеклы и тростника) и моносахаров (декстрозы и левулозы, получаемых из других сахароносов). Потребность кондитерской промышленности в сахарах очень велика. На базе дальнейшего развития социалистического строительства и в связи с общим повышением материального и культурного уровня трудящихся нашего Союза во вторую пятилетку эта потребность еще больше возрастет. Потребление сахара в кондитерской промышленности к концу второй пятилетки составит 10—12 миллионов центнеров.

Одновременно с увеличением потребности пищевой промышленности в сахарах, стоет вопрос об увеличении производства сахаров и о замене сахаров другими продуктами, при условии, что кондитерские изделия от этого ничего не потеряют в питательном и вкусовом отношении. Для нас имеет особо серьезное значение замена белого кристаллического сахара другими продуктами, поскольку сахар может пойти для непосредственного потребления населению и на экспорт.

Мы полагаем, что белый кристаллический сахар, если не во всех изделиях кондитерской промышленности, то в большей ее части, можно заменить зеленой патокой, которая получается в процессе свеклосахарного производства, как оттек утфеля 1 продукта при отделении кристаллического сахара на центрофугах. Зеленая патока имеет довольно доброкачественный состав, примерно, бр. 80°, сах. 62,5% и доброк. около 78. Причем, качество зеленой патоки может быть значительно улучшено, если применить соответствующую обработку (дефекосатурацию, сульфо-карбонацию, хлорирование, норит и проч.).

К концу второй пятилетки количество перерабатываемой свеклы будет доведено до 450 мил. центн. Зеленой патоки получается в процессе свеклосахарного производства около 8,0% по весу свеклы. Следовательно, на конец второй пятилетки зеленой патоки может быть получено $\frac{450 \times 8{,}0}{100} = 36$ мил. центн. с содержанием сахара в ней $\frac{36 \times 62{,}5}{100} = 22{,}5$ мил. центн. Таким образом зеленая патока может с избытком покрыть потребность кондитерской промышленности в сахаре.

В зеленой патоке содержится сахара по весу свеклы около $\frac{8{,}0 \times 62{,}5}{100} = 5{,}0\%$.

В свеклосахарном производстве зеленая патока уваривается на утфель II продукта, при этом выделяется кристаллического сахара около 3,5% по весу

свеклы и переходит в кормовую патоку около 1,5% (по в. с.). Кормовая патока является отходом производства, идет на винокурение, на корм скоту и проч. Таким путем при уваривании зеленой патоки на утфель II продукта теряется в кормовой патоке, как продукт питания, около $\frac{1,5 \times 100}{5,0} = 30\%$ сахара по весу его в зеленой патоки или 1,5% по весу свеклы. Для страны это составляет огромную потерю сахара. Для завода средней переработки около 7500 центн. свеклы в сутки за 100 дней производства составляет потерю сахара примерно $\frac{7500 \times 1,5}{100} \times 100 = 1250$ центн. Для всей сахарной промышленности потеря выражается в десятках миллионов центн. сахара.

При замене белого кристаллического сахара в пищевой промышленности зеленой патокой, на каждые 100 кгр. белого кристаллического сахара или $\frac{100 \times 100}{62,5} = 160$ кгр. зеленой патоки мы получим в виде питательного продукта 30 кгр. сахара, которые в процессе свеклосахарного производства переходят в кормовую патоку. Таким путем за счет сахара, который теряется в кормовой патоке, увеличим продукцию пищевой промышленности. При этом упростим технологическую схему свеклосахарного производства и избавимся от огромных потерь сахара в кормовой патоке. Кроме того, в пищевых продуктах будет использована часть усвояемых питательных веществ — несахаров, переходящих в процессе производства в кормовую патоку.

Поэтому вопрос о замене сахара в кондитерской промышленности зеленой патокой свеклосахарного производства заслуживает большого внимания, должен быть поставлен в порядок дня и прорабатываться научно-исследовательским институтом пищевой и сахарной промышленности.

Дослідження інсектисидів флуорида натрієвого та натр-силіко-флуориду.

О. А. Ганжий

Вступ

Влітку 1930 року на Білоцерківській філії б. Київської Зональної Зернової Станції — відділ Ентомології перевів випробування інсектисидів флуорида натрієвого (NaF_2) та натр-силіко-флуориду (Na_2SiF_6). Випробовуючи вищезгадані інсектициди — мали за мету:

а) вивчити вплив флуорида натрієвого та натр-силіко-флуориду на рослини,

б) вивчити ступінь отруйности інсектицидів на різних шкідниках, та встановити дози цих інсектицидів при яких шкідник найкраще отруюється;

в) порівнання дій фтористих інсектицидів з іншими інсектицидами, що вже набули широкого вжитку в практиці захисту рослин.

Випробовування інсектицидів переводили в польових та лябораторних умовах.

В лябораторних умовах випробовування переводили над шкідниками, які в полі зустрічалися окремими екземплярами.

Інсектициди NaF_2 та Na_2SiF_6 було одержано в стані порошку білого кольору з сіруватим відтінком. В загальній масі порошку траплялися грудки, дрібненькі грудочки й навіть камінчики. Через це для дослідження цих інсектицидів доводилося їх просівати через сито.

Для різних випробувань було встановлено різні норми. Наважки інсектицидів важили на технічній вазі.

Кожного разу при розчиненні NaF_2 у воді на дні посуду залишалось трошки опаду, що не розчинявся.

Нерозчинність NaF_2 у воді по вазі дорівнює 3 — 4%.

Розчиняються у холодній воді обидва інсектициди NaF_2 і Na_2SiF_6 досить швидко, за хвилин 5 — 10.

Дозировки NaF_2 і Na_2SiF_6 при випробовуваннях розчиняли в 10 літрах води.

Оббризкування в польових та лябораторних умовах переводили звичайними ручними оббризкувачами системи „Верморель" та „Автомакс".

Вплив флуорида натрієвого та натр-силіко-флуорида на рослини.

З метою виявити дози цих інсектицидів, при яких листова поверхня рослин опалюється, було переведено досліди оббризкування культур: гороху, конюшини, цукрових буряків.

На культури гороху й конюшини оббризкування переведено лише NaF_2, цукровому буряку NaF_2 і N_2SiF_6.

В першій декаді травня за ясної теплої погоди було переведено оббризкування NaF_2 гороху та конюшини. Горох був молодий на фазі 5 — 6 пар листків.

Конюшина була другого року перед викиданням головок. Дози NaF_2 було взято від 30 до 140 грам. на 10 літрів води, що встановлювало концентрацію розчину від 0,3% до 1,4%.

Для кращого прилипання до листової поверхні до розчину додавали меляс 50 гр. на 10 літрів води.

Спостереження над рослинами, що були оббризкані згаданими розчинами NaF_2 і Na_2SiF_6 переводили протягом 6 днів.

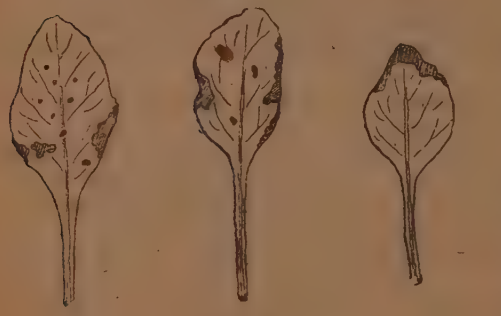
Зі спостережень встановлено, що дози NaF_2 від 30 до 140 гр. на 10 літрів води на рослини гороху та конюшини шкідливо не впливають і опалу листової поверхні не дають. Оббризкування цукрових буряків інсектицидами NaF_2 було переведено в 3-й декаді червня місяця за теплої тихої соняшної погоди. Буряки були в стадії розвитку 2—3 пари листочків (пізній посів).

Мал. 1

Дози для оббризкування буряка були такі: 80, 100, 150, 200, 300 та 350 гр. на 10 літрів води. Оббризкування переводили ранцевим оббризкувачем „Верморель" в польових умовах. Після оббризкування бездощова погода тривала 10 днів.

На 3-й день після оббризкування стали помітні опали листової поверхні За дози NaF_2 до 80 гр. опалів листової поверхні не спостережено.

Починаючи від 100 гр. вже було помітно опали листової поверхні буряків. Збільшуючи дози NaF_2 до 150, 200, 300 та 350, опали листової поверхн поступово збільшуються. По рівнюючи площі опалів у % до всієї поверхні листа за різних доз NaF_2 маємо:



Мал. 2

Доза	100	гр.	опалює	листову	поверхню	на 2— 3%
„	150	„	„	„	„	5—10%
„	200	„	„	„	„	10—15%
„	300	„	„	„	„	15—20%
и „	350	„	„	„	„	20—25%

На малюнках № 1—5 показано опали листя від NaF_2. Штрихами показано плями опалів. (Див. мал. 1—5)

Трохи пізніше в першій декаді липня, коли буряк був в стадії розвитку 6-ти пар листочків для виявлення впливу на листову поверхню було досліджено за такою ж методою натр-силіко-флуорид Na_2SiF_6. Оббризкування рослин буряка теж переведено за тихої соняшної погоди.

Дози натр-силіко-флуорид було взято 80, 100, 150, 200 гр. на 10 літрів води. Для прилипання до листової поверхні додавалось 50 гр. мелясу на 10 літрів розчину.

Погода підчас оббризкування тривала тепла, соняшна. На 3-й день вже було помітно сліди опалів.

Доза Na_2SiF_6 — 80 гр., як і NaF_2 на листі було помітно лише окремі малі крапки, які за опал визнати не можна.

Мал. 3

Мал. 4

Мал. 5

Починаючи з 100 гр. сліди опалів листової поверхні вже ясно виявлено й далі збільшені дози дають вже великі опали.

Доза 100 гр. опалює листову поверхню 3 — 5%
„ 150 „ „ „ „ 15 — 20%
„ 200 „ „ „ „ 30 — 40%

На малюнках № 6 — 8 показано опали листя після $Na_2Si\ F_6$. Штрихами показано плями опалів (малюнки).

Характер опалу листової поверхні як після NaF_2, так і після Na_2SiF_6 майже однаковий. Здебільшого опали починаються з країв листка у вигляді

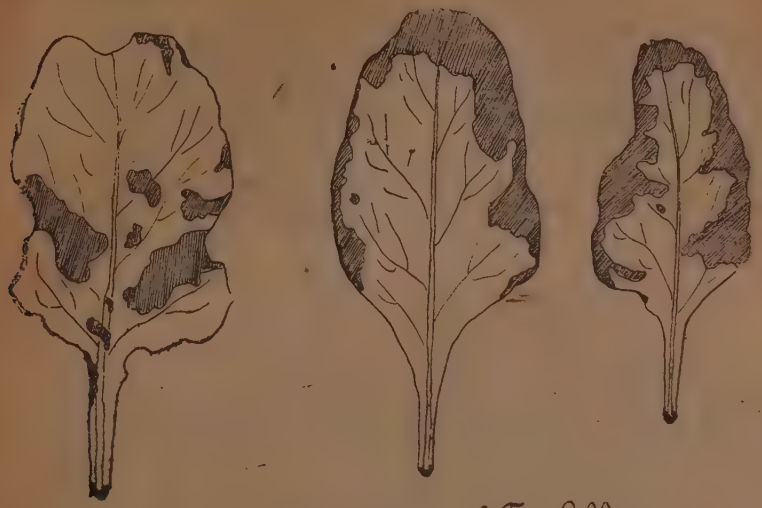
Мал. 6

Мал. 7

обшивки. Посередині листка опали спостерігали здбільшого в тих місцях, де були якібудь пошкодження листка різними шкідниками, механічні пошкодження листка — надриви, дірочки й інш.

Місця опалів, як після NaF_2 та Na_2SiF_6 жовто-бурого кольору швидко висохли.

В разі, коли опали розміщено по краю, листя скручуються й при доторканні легко ламаються.



Мал. 8

Висновки.

Дози фтористих інсектицидів NaF_2, Na_2SiF_6 на рослини цукрового буряка по 100 гр. на 10 літрів води шкідливо не впливають.

В нашому досліді, починаючи з 100 грамів та вище, фтористі інсектициди на цукрові буряки впливають вже шкідливо і дають помітні опали — листової поверхні. Через три тижні після оббризкування навіть після великих доз фтористих інсектицидів (200 — 300 грам) рослини буряка відживають й не залишають навіть слідів опалу. На рослинах гороху й конюшини дози фтористих інсектицидів до 140 грам на 10 літрів води — шкідливо не впливають і опалів листової поверхні не дають.

Ступінь отруйливости інсектицидів на різних шкідниках.

Вивчення впливу інсектицидів NaF_2 і $NaSiF_6$ переводили над такими шкідниками.

1. Гусінь — Луковий метелик — Loxostege sticticalis L.
2. Бурякова щитоноска — Cassida nebulosa L.
3. Блоха — Phyllotreta cruciferae.
4. Ріпаковий пільщик — Athalia colybri.

1. Випробовування інсектицидів на Луковому метеликові Loxostege sticticalis.

Випробовування переводили над гусінню першої генерації лукового метелика. Гусінь була в стадії 4-ої линьки поскільки в 1930 р. лукового метелика було в Білій Церкві мало — випробовування інсектицидів довелося переводити в лабораторних умовах. Підрахунок загинулих переводили через 2 дні після оббризкування.

3 — 5/VII — 1930 р.

Доза NaF_2 на 10 літрів води	Кількість гусені в садку			% загинулих до загальної кількости	Доза Na_2SiF_6 на 10 літрів води	Кількість гусені в садку			% загинулих до загальної кількости
	До оббриз	Після оббризкув.				До оббриз	Після оббризкув.		
	Жива	Жива	Загин.			Жива	Жива	Загин.	
Контроль без оббризкув.	30	30	0	0	Контроль	35	35	0	0
20 гр.	30	22	8	26,6	20 гр.	31	20	11	35,5
30 „	30	12	18	60	30 „	35	21	14	40
40 „	35	14	21	60	40 „	31	15	16	51,6
50 „	29	13	16	55,1	50 „	33	14	19	57,5
80 „	50	10	40	80	80 „	56	11	45	80,3

Загинула гусінь залежно від інсектициду міняє свій колір. Після Na_2SiF зеленуватий колір гусіні змінився на жовтий; після NaF_2 колір гусіні залишився зеленуватий з жовтим відтинком.

Висновки.

Інсектициди NaF_2 і Na_2SiF_6 є досить сильні отрути для лукового метелика. В лябораторних умовах фтористі інсектициди (NaF_2 і Na_2SiF_6) дози 40 — 50 гр. на 10 літрів води нищать гусінь лукового метелика в стадії 4 линьки на % 50; доза 80 гр. на 10 літрів води дає відсоток нищення лукового метелика на 80%.

Через малу кількість лукового метелика в 1930 р. — не довелось переводити досліди в широкому масштабі в польових умовах, але за даними, що їх одержано і в лябораторних умовах можна сказати, що орієнтовна доза як NaF_2 та Na_2SiF_6, що дасть задовільно нищить гусінь лукового метелика лежить в межах 100 — 120 гр. на 10 літрів води. Але оскільки вже дози від 100 гр. починають опалювати буряки, то крайньою дозою для лукового метелика на цукрових буряках треба вважати 80 — 90 гр. на 10 літрів води.

2. Випробовування отрут на буряковій щитоносці — Cassida nebulosa.

Випробовування фтористих інсектицидів було переведено 25/VII 1930 р. теж в лябораторних умовах. Щитника наловлювали в полі і дослідження переводили з ним у садках.

Дослід переведено на двох дозах 80 — 100 гр.

Підрахунки загинулих комах переведено через 2 дні після оббризкування.

Доза NaF_2 на 10 літрів води	Кількість комах у садку			% загинулих до загальної кількости	Доза Na_2SiF_6 на 10 літрів води	Кількість комах у садку			% загинулих до загальної кількости
	До оббриз	Після оббризкув.				До оббриз	Після оббризкув.		
	Жива	Жива	Загин.			Жива	Жива	Загин.	
Контроль без оббризкув.	42	42	0	0	Контроль	46	46	0	0
80 гр.	47	17	30	63,4	80 гр.	59	55	4	6,7
100 „	55	21	34	61,2	100 „	58	55	3	5,2

Висновки.

З даних видно, що натр-силіко-флуорид майже не впливає на бурякову щитоноску.

Так доза 80 — 100 гр. Na_2SiF_6 на 10 літрів води нищить щитоноску лише на 5 — 6%. NaF_2 діє на бурякову щитоноску більш енергійно — так, дози 80 — 100 гр. NaF_2 нищать на 60%. Якщо вважати інсектицид NaF_2 достатньо отруйним для бурякової щитоноски, то дози для цілковитого її знищення лежать в межах 140 — 170 гр. на 10 літрів води.

Але при таких дозах цукрові буряки пошкоджуються через опал листя, про що буде сказано у відповідному розділі.

3. Випробовування отрут на блохах Phyllotreta cruciferae.

В половині липня (17/VII) на ріпакові та сурінці у великій кількості з'явились блохи. Рослини були чорні від бліх. Було переведено оббризкування NaF_2. Доза 100 гр. на 10 літрів води.

На 3 й день після оббризкування — блохи почали зникати з рослин. Землю навколо рослини було густо вкрито загинулими блохами. На 4-й день було переведено підрахунок загинулих бліх. Оскільки загинулих бліх було багато, то для підрахунку було взято площу розміром 15 см. / 15 см. в 3-х повтореннях. Пересічно на цій площі було загинулих бліх 600 шт., живих тільки 20 шт. Загинулі комахи складають 97% від загальної кількости.

Таким чином, NaF_2 сильна отрута для бліх, оскільки вже доза 100 гр. цілком нищить шкідників.

4. Випробовування отрут на рапсовому пильщику. Athalia colybri pinany.

В перших числах червня 1930 р. на дослідних ділянках з'явився в масовій кількості пильщик.

Рослини були вкриті зверху донизу — чорновато-бурою гусінню, яка спочатку об'їдала лише листя, а потім переходила на квітки. Коли почали оббризкувати рослини, то гусінь пильщика була в стадії останньої ліньки. Оббризкування переводили NaF_2 в дозах розчину 200 — 150 — 100 — 90 — 80 — 70 — 60 гр. на 10 літр. води.

На 2-й день після оббризкування виявилося, що починаючи з дози — 80 гр., 90 гр. і вище, пильщик загинув на 100%.

Дози менше 80 — 70 — 60 — 50 гр. дають відсоток нищення пильщика на 65 — 90% [1]).

Висновки.

Таким чином доза 80 — 90 гр. NaF_2 на 10 літр. води нищить рапсового пильщика цілковито. Слідів опалу рослин, а також квітів не було спостережено. Дози, починаючи від 100 гр. і вище дають вже опал листя й квитів.

5. Порівнюючи отруйні властивості на комах фтористих інсектицидів, що за наведеними дозами дали кращу ефективність та більший % нищення шкідників отруйними властивостями тих інсектицидіи, що вже набули широкого розповсюдження в сільському господарстві—маємо таку картину:

---

[1]) При дозах, починаючи від 100 гр. після оббризкування через декілька годин помічалося багато мертвих бджіл, що брали взяток під час оббризкування.

При дозах менших 100 гр. мертвих бджіл не помічалося.

Досвід з гусінню лукового метелика в садках.
Гусінь для досвіду було взято в стадії 2 — 3-ої ліньки.

Назва інсектициду та доза на 10 л. води	Кількість гусінь в кожному садку			% загинулої до загальної кількости
	До оббризкув.	Після оббризкуван.		
	Жива	Жива	Загинула	
NaF_2 — 80 гр.	49	5	44	89,7%
Na_2SiF_6 — 80 гр.	58	9	49	84,5%
Миш'як. квасн. натр. — 15 гр.	55	6	49	89,1%
Паризька зелень — 20 гр.	52	22	30	57,7%
$BaCl_2$ — 500 гр.	48	34	14	29,1%
Контрольна — без оббризкування	50	45	5	10%

Фтористі інсектициди по ефективности щодо нищення лукового метелика стоять на одному рівні з миш'яково-кислим натром, паризька зелень по ефективности стоїть значно нижче хлорак барію. $BaCl_2$ по ефективности займає останнє місце.

Порівню оче випробовання інсектицидів — було переведено в лябораторних умовах — в садках на буряковій щитоносці.

Досвід з буряковою щитоноскою.

Назва інсектициду та доза на 10 л. води	Кількість комах в кожному садку			% загинулої до загальної кількости
	До оббризкув.	Після оббризкуван.		
	Жива	Жива	Загинула	
NaF_2 — 80 гр.	47	17	30	63,4%
Na_2SiF_6 — 80 гр.	59	55	4	6,7%
Миш'яков. кисл. натр. — 15 гр.	57	28	29	50,9%
Паризька зелень — 25 гр.	50	44	6	12,0%
$BaCl_2$ — 600 гр	55	51	4	7,2%
Контроль	42	42	0	0

Таким чином, щодо знищення бурякової щитоноски флуорид натрієвий NaF_2 і миш'яковисто-кислий натр — стоять на одному рівні — ефективність їх дорівнює 50 — 60% отруєних комах — щитоноски. $Na_2S_1F_6$, паризька зелень і $BaCl_2$ по ефективності майже однакові 6 — 12%. Таким чином ефективність нижче зазначених інсектицидів на буряковій щитоносці низька й абсолютно незадовільна.

Опилювання фтористими інсектицидами

Для виявлення дії фтористих інсектицидів в стані порошку були перведені досліди з опилюванням над гусінню лукового метелика та буряковою щитоноскою.

Для порівнання в схему досліду було включено такі інсектициди: паризьку зелень і миш'яково-кислий натр.

Як баласт — для мішанини було взято гашене вапно й дорожний порох. Дорожний порох було взято з метою винайти найдешевший матеріял — баласт для опилювання. Таким матеріялом є дорожний порох.

Порох, що досліджувався, уявляв легкий деградований чорнозем. Через малу кількість шкідників 1930 р. дослід з опилюванням було переведено в лябораторних умовах в садках. Матеріял баласт — гашене вапно, дорожний порох перед змішуванням з інсектицидом просівали на ситах.

Опилювання переводили за допомогою мішочків з досить густої марлі. Виготовлені інсектициди в певних нормах з баластом легенько струшувалися з мішочків над садком, з розрахунку на площу садка на 0,1 кв. м. 1 — 2 гр.

Спостереження й підрахунки загинулих шкідників переводили на другий день після закладення досвіду.

Наслідки досвіду з опилюванням проти лукового метелика,
Гусінь в стадії 2 та 3-ої ліньки.

Доза інсектициду та баласт	Кількість гусені в садку			% загинулої до загальної кількости
	До опилюв.	Після опилюван.		
	Жива	Жива	Загинула	
Контроль 0	45	42	3	6,6
NaF_2 — 3 частини + 10 частин вапна	46	2	44	95,6
Na_2SiF_6 — 3 частини + 10 частин вапна	44	14	30	68,2
Паризька зелень 1 част. + 10 част. вапна	43	14	29	67,4
Миш'яков. кисл. натр. 1 частина + 10 частин вапна	42	15	27	64,3
NaF_2 — 3 частини + 10 частин пороху	51	0	51	100
Na_2SiF_6 3 частини + 10 частин пороху	53	0	53	100
Паризька зелень 1 част. + 10 частин пороху	40	3	37	92,5
Миш'яков. кисл. натр 1 часть + 10 частин пороху	53	4	49	90,7

Загинула гусинь від опалювання кольору майже не міняє. Загинула гусінь досить тверда, тоді як загинула гусінь після оббризкування досить м'яка. У гусіні загинулої від опалювання в шлунку молочно-жовта рідина. У гусіні після оббризкування в шлунку брунатно-зелена рідина.

Як видно з даних зазначені інсектициди в сумішці з гашеним вапном дають ефективність знищення лукового метелика на 60%; лише NaF_2 знищує на 90%.

Інсектициди в сумішці з дорожним порохом дають ефективність нищення гусіні лукового метелика набагато вищу ніж з гашеним вапном.

Так, фтористі інсектициди — нищення 100%, паризька зелень і миш'яков. кислий натр 90%.

Таким чином фтористі інсектициди NaF_2 і Na_2SiF_6 в боротьбі з луковим метеликом — цілком придатні для опилювання.

Баласт — дорожний порох для мішанини з інсектицидами — цілком придатний і дає високу ефективність в боротьбі з луковим метеликом.

Останнє вважаємо особливо важливим.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Научный Институт по Удобрениям (Москва) получил значительно большие потери при рыхлом хранении, чем при уплотненном.

На Рамонской Зональной Свекловичной Станции проводился ряд опытов по хранению навоза. Испытывалось хранение в кагатах с применением простейших мероприятий: трамбования и покрытия кагатов землей.

Один опыт проводился зимой 1931 года со свежим конским навозом. Было заложено три кагата: в первом кагате навоз хранился рыхло, как при обычной укладке со свободным доступом воздуха, 2-й кагат, тоже рыхлой был покрыт слоем земли в 12 сант., что в некоторой мере должно было уменьшать доступ воздуха и 3-й кагат тщательно утрамбовывался, таким образом воздух из навоза удалялся более совершенно. Хранение продолжалось 4 месяца (декабрь, январь, февраль, март).

Результаты получены следующие:

Таблица 1.

Способ хранения	Сырое в-во навоза		Потери	
	Было кгр. до хранения	Осталось кгр. после хранения	В кгр.	В %
Рыхло уложен	10000	6600	3400	34
Рыхло уложен + покрыт землей	10000	7096	2904	29,04
Трамбование	10000	7047	2953	29,53

Здесь имеются меньшие потери сырого вещества по кагатам утрамбованному и прикрытому.

Таблица 2.

Способ хранения	Сухое вещество		Потери	
	Было кгр. до хранения	Осталось кгр. после хранения	В кгр.	В %
Рыхло уложен	3332	1384	1948	58,46
Рыхло уложен + покрыт землей	3307	2061	1246	37,67
Трамбование	3493	1779	1714	49,06

Аналогичная картина получается при сравнении кагатов по сухому веществу. Потери снижаются в покрытом и утрамбованном кагате.

Таблица 3.

Способ хранения	Общий азот на сухое вещество		Потери	
	Было кгр. до хранения	Осталось кгр. после хранения	В кгр.	В %
Рыхло уложен	41,21	32,52	8,68	21,07
Рыхло уложен + покрыт землей	41,47	33,33	8,14	19,62
Трамбование	42,36	36,45	5,91	13,90

Что касается потерь общего азота, то наибольшими эти потери получаются в кагате обычной укладки, в утрамбованном же кагате эти потери резко уменьшаются.

Общее суждение по этой схеме приводит к заключению о том, что уплотнение навоза является довольно серьезным средством борьбы с потерями азота и сухого вещества навоза.

Другой опыт проводился в Сергиевском совхозе Рамонского комбината, летом с конским навозом. Схема опыта была такою же как и зимой. Хранение продолжалось 4 месяца: июль, август, сентябрь и октябрь.

При учете результатов получились следующие показатели:

Таблица 4.

Способ хранения	Сырой навоз		Потери	
	Было кгр. до хранения	Осталось кгр. после хранения	В кгр.	В %
Рыхло уложен	25588	9807	15781	61,67
Рыхло уложен + покрыт землей	30848	10218	20630	66,87
Трамбование	27283	15825	11458	41,99

Как показывает таблица № 4 в случае трамбования потери общего веса в полтора раза меньше.

Таблица 5.

Способ хранения	Сухое вещество		Потери	
	До хранения кгр.	После хранения кгр.	В кгр.	В %
Рыхло уложен	7226	3969	3256	45,06
Рыхло уложен + покрыт землей	8871	3832	5039	56,79
Трамбование	7843	5236	2607	33,24

Потери сухих веществ и здесь получаются наименьшими в утрамбованном кагате.

Таблица 6.

Способ хранения	Общий азот на сухое вещество		Потери	
	Было кгр. до хранения	Осталось кгр. после хранения	В кгр.	В %
Рыхло уложен	136,50	78,60	57,90	42,41
Рыхло уложен + покрыт землей	132,19	80,48	51,71	39,11
Трамбование	123,33	92,16	31,77	25,63

С исключительной резкостью значение уплотнения подчеркивается таблицей 6. Здесь потери азота в утрамбованном кагате с 39 — 42% снижаются до 25%.

Это все характеризует трамбование как весьма благоприятный фактор сохранения навоза, и вполне подтверждается вышеуказанным положением: чем больше доступ воздуха в навоз, тем благоприятнее условия существования для живущих в нем бактерий, тем сильнее они развиваются и разлагают навоз, тем сильнее, следовательно и потери составных частей навоза. Прикрытие землей, при котором навоз по существу находится в условиях рыхлого хранения в наших опытах, не всегда дает уменьшение потерь. В значительной мере это должно быть об'яснено тем, что покрышка была взята тонкой (12 см.) и в летнее, сухое время она потеряла значение изоляционного слоя. Но поскольку земляная покрышка надлежащего качества ограничивает доступ воздуха в навоз, защищает его от метеорологических влияний, поглощает образующуюся при разложении навоза углекислоту и аммиак, то она должна рекомендоваться как добавочное и необходимое мероприятие к трамбованию, являющемуся основным.

В заключение несколько практических указаний по способу закладки кагатов. Если навоз предполагается хранить в поле на месте его запашки, то на краю этого участка выбирается ровная, не заливаемая водой площадка. Навоз вывозится из постоянного его навозохранилища непосредственно из конюшни и скотных дворов, распределяется равномерным слоем и уплотняется специальной трамбовкой или тяжелым катком. Высота кагата может быть 2 — 2,5 мт., ширина 4 — 5 мт. При вопросе о величине кагата следует иметь ввиду наибольшее удобство последующей его развозки по полю. Каждый кагат следует расчитывать на соответствующую площадь и располагать его в наиболее удобной точке поля. Сформированный кагат окапывается неглубокой канавкой, земля выбрасывается на поверхность кагата и идет на его покрышку.

Проблема гнездового посева сахарной свеклы.

Н. Лавченко, Т. Махно, Б. Присяжнюк.

Проблема гнездового посева сахсвеклы важна и актуальна и на сегодня настолько назрела, что в 1933 году, согласно постановлению Правительства Украины, гнездовой посев сахсвеклы, в хозяйственных условиях, должен быть проведен на 50.000 гектарах.

С агротехнической стороны проблема гнездового посева сахарной свеклы в опытных и широких производственных условиях разрешена вполне положительно.

При гнездовом посеве норму семян, против рядового посева можно уменьшить на 50—60% — т. е. вместо 30 кгр., при рядовом посеве можно высевать 12—15 кгр.

Опытные данные свидетельствуют также, что гнездовой посев с высевом минтуков в гнезда дает повышение урожая сахсвеклы до 5—6%.

Гнездовой посев сахсвеклы лишь на уменьшении норм посева семян, не говоря о повышении урожая и уменьшении затрат на обработку,—при массовом производстве,—дает по сахарной промышленности миллионы рублей экономии.

Препятствием массового производства гнездового посева было отсутствие гнездовых аппаратов, дающих удовлетворительную работу. Предыдущие аппараты гнездового посева (Бабьев, Руденко) частично получившие массовое производство, имели ряд дефектов, что отрицательно сказывалось на работе их—большие пропуска до 5—6 метров, изреживание количества корней.

Для нормального гнездового посева требуется на гектар 100.000 гнезд. Аппараты Руденко давали гнезд 50.000—57.000, что в хозяйственных условиях вело к снижению урожая.

Сектор механизации УНИС'а, работая над разрешением проблемы гнездового посева сахсвеклы, сконструировал аппарат гнездового посева сахсвеклы, дающий вполне удовлетворительные результаты, как с качественной стороны работы по высеву, так и со стороны техническо-конструктивной.

I. Техническое описание.

Гнездовые аппараты обеспечивающие высев в гнезда семян и туков представляют собою специальные приспособления в свекловичных сошниках: для высева семян катушки с желобками, для высева минтуков клапан, открывающийся снизу туковой воронки сошника, специальной 3-х конечной звездочкой посаженной на ось катушки высевающей семена.

Гнездовые аппараты работа от по принципу принудительного действия от ходового колеса сеялки.

Передача от ходового колеса сеялки осуществляется черев звездочку посаженную на ступицу колеса цепью Эверта, на звездочку посаженную на валик, укрепленный к брусу впереди сеялки; от валика передача осуществ-

ляется цепью на звездочку посаженную на шарнирном валике соединяющем все гнездовые аппараты. Шарнирный валик соединяющий оси катушек дает вращение катушкам высева семян и клапанам высева туков. В местах передачи от переднего валика на шарнирный валик сошников закреплена специальная рамка, устраняющая прогиб шарнирного валика. Шарнирный валик в работе проходит над поверхностью почвы не касаясь последней, обеспечивает полную приспособляемость каждого отдельного сошника, независимо от других к рельефу поля. Вышеуказанный принцип принудительного действия обеспечивает безперебойную работу аппаратов на посеве, полностью гарантируя от пропусков. Аппараты обеспечивают полное совмещение гнезд семян и туков с прослойкой почвы в мм. 10. Расстояние между букетами в рядке расчитано на 200 мм. Аппараты монтируются к свекловичным сеялкам 6-ти рядным комбинированным или к универсально-комбинированным 23—6 рядным.

II. Испытание аппаратов.

Аппараты сейчас же после изготовления на заводе Красный Пахарь—Киев, были испытаны в лабораторных условиях. Аппараты были смонтированы на универсально-комбинированной свекловичной сеялке 23—6 рядк. Изучался высев семян и туков на поверхности на полу и почве в специальной траншее. Сеялка прокатывалась со скоростью 1—1,2 метр/сек.

При изучении высева на поверхности установки сеялки на высев: семян 15 кгр., туков 3 центнера.

Данные характеризующие качество работы получены были такие:

1) Средняя длина гнезда тука . . . . . 8,1 см.
среднее отклонение . . . . . ± 1,3 „
2) Средняя длина гнезда семян . . . . . 3,6 „
среднее отклонение „ . . . . . ± 1,4 „
3) Среднее расстояние между центрами гнезд туков . . . . . 20,8 „
среднее отклонение расстояние . . . . . ± 0,8 „
4) Среднее расстояние между центрами гнезд семян . . . . . 20,7 „
среднее отклонение . . . . . ± 0,7 „
5) Совмещение гнезд семян и туков полное 100%.

При испытании аппаратов в почве в траншеях—сеялка прокатывалась со скоростью 1 м/сек. при установке сеялки на высев туков 5 центнеров.

Установка на высев туков была дана большая, ибо при малой норме, в почве трудно изучить гнезда.

Данные характеризующие качество работы в почве получены такие:

1) Средняя длина гнезда тука (суперфосфата) . 10,5 см.
2) Средняя длина гнезда семян . . . . . 5,4 „
3) Средняя толщина прослойки почвы между семенами и туками . . . . . 9,2 „
Отклонение от среднего: максимум . . . . . 12,8 мм.
минимум . . . . . 6,2 „

Совмещение гнезд семян и туков в почве полное—100%.

Гнезда семян в почве расмещаются над гнездами туков с прослойкой почвы 9—10 мм. Причем гнезда туков длиннее гнезд семян. Гнезда семян размещаются посередине гнезда туков. Увеличение растянутости гнезд туков в почве на 2 см. против высева на поверхности, об'ясняется огромной нормой высева туков.

Аппараты при испытании работали безперебойно, не забивались ни семенами, ни туками, давая четкие гнезда.

III. Выводы

Аппараты гнездового посева данной конструкции несложны и не представляют трудностей для быстрого массового производства и освоения их в с.-х. производстве.

Аппараты обеспечивают бесперебойную работу, гарантируя нормальное количество гнезд букетов на гектар 100.000. Давая правильное размещение по длине гнезд семян и туков и размешивая по глубине семена и туки с прослойкой почвы толщиной 9—10 мм., гнездовые аппараты удовлетворяют агротехническим требованиям пред'являемым к посеву сахарной свеклы.

Необходимо в кратчайший срок оформить заказ массового производства гнездовых аппаратов для обеспечения гнездового посева сахарной свеклы на больших площадях весной этого года.

Гнездовыми аппаратами можно укомплектовать сеялки—свекловичные, находящиеся в совхозах и МТС, а также свекловичные сеялки, которые завод „Красный Пахарь" изготовит (250 штук) к весенней кампании этого года.

Сооответствующим организациям необходимо обратить внимание на зав. сеялок „Красный Пахарь"—Киев и принять меры к обеспечению завода материалами для производства гнездовых аппаратов к весенней посевной кампании.

К вопросу об управлении урожаем свеклы.

В. Селихов.

Лаборатория Селекции сахарной свеклы в одном из своих разделов работы изучает метод регулирования длины вегетационного периода у свеклы первого и второго года жизни. Это изучение необходимо как для селекции и генетики в целях ускорения селекционного процеса, регулирования цветения свеклы, стимулирования образования корнеплода, так и для с.-х. производства, как дающее перспективу к повышению урожайности и сахаристости сахарной свеклы.

Одним из сильных факторов, влияющих на развитие растений, на ряду с температурным воздействием, является влияние комплекса действий, возникающих при изменении соотношения между темным и светлым периодом суток.

Как доказано опытами Гарнера и Алларда, сокращение дня у одних растений вызывает быстрое плодоношение (растения короткого дня), у других, наоборот, задерживает стеблеобразование.

Опытами В. Разумова было обнаружено так наз. фотопериодическое последействие, в связи с которым для получения реакции от короткого дня, достаточно провести воздействие на протяжении 5—10 дней, для того, чтобы в корне изменить дальнейшее развитие растения.

В селекционной лаборатории УНИС, исследуя действие короткого дня (или длинной ночи) на развитие сахарной свеклы, мы столкнулись с чрезвычайно сильным положительным эффектом влияния короткого дня на вес и сахаристость корнеплода.

Отдельные сорта сахарной свеклы (не все сорта в равной степени) получали значительные прибавки в весе корня и сахаристости, при ежесуточном освещении в продолжении 12-ти и 9-ти часов. Сокращение дня проводилось специальными ящиками с вентиляцией, а также длинными досками сбитыми под углом.

	Сорт Уладовка			Сорт Ивановка (Е)		
	Вес корня	% сахара	Запас сахара	Вес корня	% сахара	Запас сахара
День . . .	218	14,6	31,8	237	14,8	35,1
12 ч. . . .	294	14,6	42,9	288	15,4	59,8
9 „	307	14,0	43,0	310	14,6	45,3
6 „	175	13,6	23,8	183	14,2	26,0

В 1932 году мы поставили опыт, результаты которого дают возможность широкого использования фотопериодизма и явления фотопериодического последействия в практических целях.

Придавая большое значение методу пересадки свеклы, выдвинутому лабораторией Селекции в прошлом году, мы применили сокращение дня на свекловичной рассаде, в условиях парниковой культуры, чем чрезвычайно упростили задачу технического использования фотопериодизма.

Высеянная в парниках и взошедшая свекла получала короткий день путем прикрывания парников соломенными матами, в утренние и вечерние часы дня.

После пересадки растений в поле, сокращение дня уже не производилось, но соответствующее стимулирование, полученное растениями в парниках, благодаря фотопериодическому последействию, имело уже решающую роль в дальнейшем развитии вегетации. За период от посева в парниках и до момента пересадки прошел один месяц.

Приведенная ниже таблица показывает эффект полученный в результате сокращения дня в парниках. Оба сорта, ХОС-ХОС и Веселый Подол, при сокращении дня увеличивали вес корня, % сахара и урожай сахара и ботвы, при чем, самый короткий день дал наивысший эффект у сорта ХОС-ХОС по всем показателям, а у Вес. Подола за исключением % сахара, максимум которого был у фракции 9 час. освещения.

	Сорт ХОС-ХОС				Сорт Веселый Подол			
	Вес корня	% сахара	Запас сахара	Вес ботвы	Вес корня	% сахара	Запас сахара	Вес ботвы
День . . .	195,5	12,4	24,2	115,3	246,4	13,8	33,9	230,7
12 ч. . . .	210,4	13,0	27,3	108,4	276,4	14,1	39,1	190,2
9 „ . . .	256,1	13,2	33,9	169,6	310,0	15,7	48,8	216,8
6 „ . . .	279,6	13,4	37,5	197,7	367,7	15,4	56,8	319,2

Исходя из полученных результатов, мы предлагаем данный метод широко применить при культуре свеклы рассадой, т. к. в этом случае использование фотопериодизма чрезвычайно упрощается, а полученный от такого воздействия практический эффект весьма значителен.

Анализ суперфосфата ацидиметрическим способом.

Инж. В. И. Коломиец.

Сахарная промышленность, является большим потребителем искусственных удобрений и главным образом суперфосфата, естественно возникает вопрос о подыскании и применении такого способа определения качества суперфосфата, чтобы втечение 0,5 — 1-го часа можно было определить % растворимой кислоты в виде P_2O_5 и общей кислоты. Применяемый на большинстве сахарных заводов весовой способ, отнимает у химиков-аналитиков много времени и требует для получения точных данных большого навыка и опытности от производящего его лица, в большинстве такую работу поручают младшим химикам. Аналитик не всегда имеет под руками соответствующую по даному вопросу литературу из-за ее недостатка, и пользуется широко распространенным руководством—„Технический анализ“ проф. И. И. Дохленко, тратя на выполнение анализа весьма много времени.

Цель настоящей статьи — помочь аналитику произвести анализ суперфосфата в довольно короткий срок и получить данные, вполне характеризующие его качество.

Сущность метода, заключается в том, что при титровании раствора содержащего фосфорную кислоту ½ N раствором NaOH с индикатором метил-оранжем, конец реакции наступает при образовании соли NaH_2PO_4. Применяя индикатор фенолфталеин, получаем красное окрашивание после образования соли NaH_2PO_4. При титровании раствора монокальциевого фосфата (с метил-оранжем он реагирует нейтрально) идет реакция в таком порядке:

$$3CaH_4(PO_4)_2 + 8NaOH = Ca_3(PO_4)_2 + 4NaHPO_4 + 8H_2O$$

где трехкальциевий фосфат $Ca_3(PO_4)_2$ из раствора осаждается. Приготовленный раствор [1]) содержащий фосфорнокислый кальций, титруют при индикаторе фенолфталеине ½ N раствором NaOH и за предел насыщения принимают отношение 1-й молекулы NaOH с ½ молекулой P_2O_5, при этом получают заведомо высокий результат. После этого отфильтровывают получившийся осадок и титруют обратно серной кислотой при индикаторе метил-оранже. Получают результат ниже истинного на столько, на сколько был выше предыдущий. Истинный результат получают как арифметическое среднее между двумя титрованиями.

Техника определения:

а) Отвешивают на технических весах 20 гр. суперфосфата, переносят без потерь в литровую колбу (пользуются при этом часовым стеклом и воронкой), доливают 800 $см^3$ воды и взбалтывают втечение 0,5 часа. Дают раствору постоять 3 — 5 минут, доливают водой до метки, взбалтывают и фильтруют в сухой стакан через сухой фильтр.

б) Из фильтрата отбирают пипеткой 100 $см^3$ и при индикаторе метил-оранже оттитровывают ½ N раствором NaOH, окраска раствора при этом

---

[1]) См. ниже.

должна перейти из розовой в желтую. Число кб. см. NaOH израсходованных на титрование записывается (А). Далее, находящуюся в стакане жидкость титруют снова ½ N раствором NaOH, но при индикаторе фенолфталеине [1]), до появления слабо розового окрашивания. Число кб. см. NaOH, израсходованных на титрование также записывается (В).

в) Из фильтрата полученного в (а), отбирают пипеткой 100 см³ и переносят в колбу на 250 см³, добавляют туда столько кб. см NaOH, сколько его пошло на титрование с метил-оранжем и фенолфталеином вместе (А+В) и еще некоторый избыток (2—3 см³). Доливают колбу дестиллированной водой до метки 250 см³, энергично взбалтывают и фильтруют через сухой фильтр в сухой стакан. Из фильтрата снова отбирают пипеткой 100 см³, перенося в химический стакан на 250 см³ и титруют ½ N раствором N_2SO_4 при индикаторе фенолфталеине до исчезновения розового окрашивания; обесцветившуюся жидкость оттитровывают той же ½ N. H_2SO_4, при индикаторе метил-оранже до перехода желтой окраски в розовую. Число кб. см. ½ N H_2SO_4 израсходованных на титрование с обоими индикаторами, умножается на 2,5 и записывается (С).

Вычисления:

1. Определение свободных кислот в %% P_2O_5.

Число кб. см. (А) полученное в (б) умножается на коэффициент 1,776

$$P = 1{,}776 \cdot A.$$

2. Определение воднорастворимых кислот в %% P_2O_5.

Число кб. см. (В) полученное в (б) складывается с числом кб. см. (С) полученных в (в), делится на 2 и умножается на 1,776

$$P = \frac{B - C}{2} \cdot 1{,}776.$$

Приготовление необходимых реактивов.

½ N раствор NaOH готовят по свежеперекристаллизованной щавелевой кислоте, можно использовать для этой цели и нормальный раствор NaOH, который в лабораторной обстановке всегда имеется, его лишь соответствующим образом разбавляют.

Для приготовления ½ N раствора NaOH, берут навеску химически чистого препарата несколько больше 20 гр. (напр. 20,1) в химический стакан, смывают верхний слой дестиллированной водой для удаления углекислого натра, переносят в литровую колбу, растворяют его, доливают до метки водой, взбалтывают и поверяют титр ($C_2H_2O_4$) щавелевой кислотой. Щавелевую кислоту готовят точно полунормальную, для чего на аналитических весах берут навеску препарата [2]) 31,515 гр., переносят в литровую колбу, доливают дестиллированной водой до метки, взбалтывают и применяют для определения титра выше приготовленного раствора NaOH. Нет никакой необходимости готовить точно ½ N раствор NaOH, что как известно отнимает много времени, гораздо удобнее найти коэффициент поправки [3]), который позволяет путем перемножения перевести израсходованное при титровании количество кб. см. NaOH на число кб. см. точно ½ N NaOH.

Предположим на титрование 25 см³ $C_2H_2O_4 2H_2O$ пошло 24,39 см³ [4]) NaOH. Разделив 25 см³ $C_2H_2O_4 2H_2O$ на 24,39 находим коэффициент перевода для приготовленного раствора NaOH в точно ½ N равный 1,025.

---

[1]) Индикаторов добавляют по 3—4 капли.

[2]) Из расчета: $\frac{C_2H_2O_4H_2O}{2 \times 2} = 31{,}515$ гр.

[3]) Или коэффициент перевода.

[4]) Среднее из нескольких определений.

½ N раствор H_2SO_4.

Для приготовления ½ N H_2SO_4 требуется 24,5 гр. 100% кислоты, в распоряжении лаборатории обыкновенно имеется серная кислота плотностью в 65° Be и содержит 89,7% N_2SO_4 при d = 1,82.

Следовательно на литровую колбу нужно отмерить имеющейся кислоты $\frac{24,5 \cdot 100}{89,7} = 27,3$ гр. или 27,3 : 1,82 = 15 см³, долить до метки дестиллированной водой, взболтать и проверить титр раствором NaOH (при индикаторе фенолфталеине), приготовленном как указано выше. Так например: на 25 см³ H_2SO_4 идет 24,39 [1]) см³ NaOH. Переводим израсходованное количество кб. см. NaOH на точно ½ N — 24,39 × 1,025 = 24,99 см³, и находим, что приготовленная серная кислота точно полунормальная.

Конечно, если в лаборатории имеется приготовленная нормальная серная кислота, то проще ее разбавить до ½ N.

Приготовление необходимых индикаторов.

1. Раствор фенолфталеина.

1 грам фенолфталеина растворяют в 300 см³ винного спирта крепостью в 96°.

2. Раствор метил-оранжа.

0,1 гр. метил-оранжа растворяют в 200 см³ воды.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Проф. Н. Тананаев. — Об'емный анализ изд. 1929 г.
2. Б. И. Михайловский. — Производство костяного суперфосфата, изд. 1924 г.

[1]) Среднее из нескольких определений.

Хроника

Информационное сообщение.

В конце ноября бригадой в составе инженеров К. Д. Титаренко, И. Г. Ставерского и Г. М. Глаголева были произведены на Синявском захзаводе испытания выносной топки для сжигания штыбов, сооруженной при котле Ферберна в 200 т.² пов. нагрева, согласно проекта Энергобюро УНИС'а. Топка сдвоенного типа с самостоятельным подводом дутья в каждую половину и разделенным потоком газов до огневой коробки котла. Размеры и площадь колосниковой решетки

$$R = (2{,}26 \times 1{,}2) \cdot 2 = 5{,}42 \text{ м.}^2$$

высота топочного пространства:

$$h_т = 2{,}6 \text{ м.}$$

об'ем его (валовой)

$$V_т = 13{,}5 \text{ м}^3.$$

Для достижения возможно полного выжигания горючего в частичках уноса, топочное устройство снабжено системой сводов с тою же целью и, имея в виду уменьшить засорение дымогарных труб уносом, — в конце топки, кроме зольного мешка устроен нижний подвод газов к горловине.

Чтобы дать возможность кочегару наблюдать непосредственно за уровнем воды и давлением пара, водомерное стекло и манометр вместе с колонкой вынесены на фронт топки, при чем последняя сообщается с котлом двумя трубами, пропущенными через канал в середине стенке топки; канал охлаждается воздухом, засасываемым вентилятором.

Одновременно было проведено испытание такого же котла с топкой, помещенной внутри жаровой трубы. Топливом при всех испытаниях служили антрацитовые штабы из старых отвалов.

Приведенные испытания выносной топки УНИС'а и внутренней топки дало следующие результаты:

I. Результаты, полученные в выносной топке УНИС.

1. Унос, извлеченный из зольного мешка в конце выносной топки (у входа в горловину) почти лишен горючего и представляет несвязанную, пескообразную массу желтоватого цвета (ок. 8 час.) количество уноса в этом месте оказалось всего около 4—5 кгр.

2. Количество уноса, извлеченного за смену из огневой коробки оказалось ничтожным — не более кгр.

3. Количество уноса, извлеченного за смену из дымовой коробки (позади дымогарных труб) в среднем оказалось около 10 кгр., содержание горючего в нем можно считать около 40%.

4. Засорение дымогарных труб столь незначительно, что требует легкой прочистки только щеткой один раз в 2—3 дня.

5. За все время работы топки никаких аномалий в показаниях водомерных стекол не наблюдалось.

II. Результаты, полученные во внутренней топке.

1. Количество уноса, извлеченное за смену из огневой коробки котла — ок. 180 кгр.

2. За то же время уноса в дымовой коробке оказывается около 400 кгр., как в том, так и в другом случаях содержание горючего в уносе следует считать — 65 — 80%.

3. После работы втечение смены нижние два ряда труб оказываются плотно забитыми; для очистки их приходится пробивать их острым шестом, извлекая разрыхленную массу „ложкой", после того трубы проходятся щеткой. Прочие ряды труб оказываются в сильной степени засыпанными уносом.

В настоящее время производится детальная обработка полученных при испытании материалов, и вопросу сжигания штыбов в выносных топках будет посвящена особая

статья; но уже на основании приведенных качественных показателей внешнего характера можно положительно утверждать, что проблема сжигания штыбов при обычном размере потерь тепла в уносе (1 — 2%) выносной топкой УНИС'а разрешена в полной мере; одновременно устраняются все трудности по содержанию в должной чистоте поверхности нагрева: дымогарные трубы, жаровая труба, огневая коробка.

Энергобюро, инж. К. Д. Титаренко.

Сепарация Стеффена на заводе Лонгмонт в шт. Колорадо.

(The Great Western Sugar C°).

Среди методов утилизации одного из важнейших отбросов свекло-сахарного производства кормовой патоки, или мелассы, на американских заводах получил широкое распространение способ Стеффена в комбинации с технологической схемой получения сахара из свеклы.

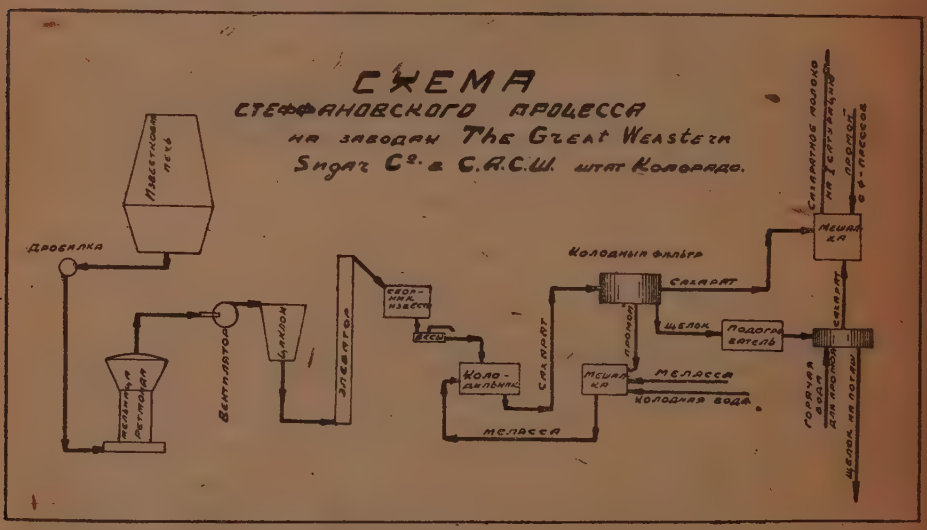


Рис. 1

В виду того практического интереса, какой этот способ может иметь в условиях работы наших заводов, мы приводим краткое описание сепарации Стеффена на заводе Лонгмонт в шт. Колорадо, принадлежащем кампании The Great Western Sugar C°.

Технологическая схема обессахаривания мелассы по способу холодной сепарации Стеффена показана на рис. 1. Основанием процесса Стеффена, как известно, служит уравнение образования трисахарата кальция на холоду при избытке извести;

$$C_{12}H_{22}O_{11} + 3CaO = C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 3CaO.$$

Одним из важнейших условий этого процесса является получение очень тонкой известковой муки и проведение реакции при пониженной температуре. Кроме того, для получения максимального выхода сахара, холодные щелока повергаются высокому нагреву, чтобы из растворимых сахаратов выделить трисахарат кальция при нагреве, так называемый горячий сахарат, что основано на свойстве растворимых сахаратов (моно-ди), при кипячении переходить в трисахарат, выпадающий в осадок по уравнению:

$$1)\ 3C_{12}H_{22}O_{11} \cdot CaO = C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 3CaO + 2C_{12}H_{22}O_{11}$$
$$2)\ 3C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 2CaO = 2C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 3CaO + C_{12}H_{22}O_{11}$$

Из сказанного понятен самый процесс обессахаривания мелассы по способу сепарации Стеффена.

Известь получают из обыкновенной шахтной печи и ее сейчас же на дробилке подвергают измельчению в куски величиною около $^3/_4$ дм. Далее имеется ввиду получение тонкой известковой муки, для чего служит мельница Раймонда. Тонкость помола достигается на этой мельнице размером тех сит, которые должна проходить известь, давая остаток на ситах не более 1%. Эти сита имеют на один дюйм двести отверстий. Полученная известковая пудра вентилятором из мельницы засасывается и нагнетается в циклоны, где пудра, отлагаясь на стенках тканевых рукавов, спадает потом вниз, а воздух

выходит сквозь ткань. Из циклона пудра подается элеватором в сборник извести. Затем известковая мука поступает на весы и далее винтовым распределителем в холодильник, представляющий собой реакционный сосуд с трубчатой поверхностью для охлаждения холодной водой.

В отдельном сосуде приготовляется раствор мелассы. Для этого сперва к мелассе прибавляется некоторое количество горячей воды, а затем холодной. Приготовление патоточного раствора ведется так, чтобы получить раствор патоки с температурой около 20° Ц с Вх около 9° и содержанием сахара около 5%. Приготовленный раствор подается в реакционный сосуд холодильник. Сюда в распыленном виде небольшими порциями поступает известковая пудра. Так как, при реагировании извести с водой и сахаром, выделяется большое количество тепла, благодаря чему температура в холодильнике быстро повысилась бы, то холодильник все время охлаждается водой температуры около 9 — 10° Ц, проходящей внутри труб, расположенных в холодильнике.

Количество и скорость холодной воды определяется температурой реагирующей массы, которая поддерживается около 20° Ц, но не выше. Время реакции в среднем — около 12 минут. Холодильник периодического действия.

По окончании реакции вся смесь насосом подается на фильтры Оливера, которых в сепарационном отделении находится 7 штук. Плотность поступающей смеси трисахарата и щелока около 23° Вх, а потому сгустителя перед фильтрами Оливера, как это имеет место в свеклосахарном производстве, не требуется. Отфильтрованный сахарат промывается холодной водой.

В результате на фильтрах получается осадок трисахарата кальция состава примерно:

Сахара	= 14,2%	Видимая доброкач.	= 95,5	Стандартная доброка-	
CaO	= 15,6	Раффиноза	= 6,55	чествен. — 96,22	(види-
Влажность	= 64,05	Истинная доброк.	= 85,4		мым.)

Содержание CaO на 100 частей сахара = 110.

Холодный промой имеет состав сахара — 0,41%, щелочность — 0,70%

Расход извести в % на сахар в мелассе составляет около 127%.

Холодный сахарат с фильтров Оливера идет в сборник для приготовления сахаратного молока, для чего сюда же прибавляют промой с фильтров Оливера первой сатурации. Сюда же прибавляется горячий сахарат.

Холодный промой, которого получается 163% по весу холодного сахарата, поступает в подогреватель. Последний представляет собою открытый сосуд, где жидкость подогревается путем инжекции пара до 90° Ц. После подогрева промой подается на горячие фильтры Оливера, меньшего размера, которых на заводе имеется два.

Полученный щелок имеет состав Вх = 3,6; CaO = 0,17; щелочь — 0,78. Щелок идет на ирригацию, но может быть утилизован там же для получения поташа, что практиковалось во время войны. Количество щелока — 234% по весу горячего сахарата.

Горячий сахарат имеет состав:

Влажность	= 76,83	Сахара	= 11,0
Раствор извести	= 9,6	Связанной сахаром CaO на 100 сахара	= 85
видим. добр.	= 95,4	Стандарт. видим. добр.	= 96,23

Горячий сахарат прибавляется к холодному и служит для приготовления сахаратного молока, как указано выше. Общее количество сахарата, идущего на приготовление сахаратного молока — 350% по весу перерабатываемой мелассы.

Полученное сахаратное молоко подается непосредственно в котлы первой сатурации, проходя через мерник известкового молока. В дальнейшем обработка идет по схеме свеклосахарного завода.

Завод Лонгмонт перерабатывает свыше 3.200 тонн свеклы в сутки. Сепарационное отделение перерабатывает в сутки около 156 тонн, что составляет 93% от запроектированной производительности.

Мелясса в сепарационное отделение поступает, как со своего завода, так и с других заводов. По данным на 29/XI — 1930 г. переработано „чужой" мелассы (заводы одной компании) — 55,5%.

Очевидно, своей мелассы не хватает, что обусловлено наличием так называемой „дискардной мелассы", которой было получено на то же число около 45,9%.

Здесь нужно обратить внимание на следующее обстоятельство: в процессе образования трисахарата выпадают также некоторые несахара, особенно раффиноза, дающая, подобно сахарозе трираффиназот кальция, что имеет место на первой сатурации, трираффиназот также разлагается с образованием раффинозы, переходящей в раствор вместе с сахарозой, и карбоната кальция. Таким образом, возвращая мелассу в сепарационное отделение, мы будем получать накопление раффинозы в соках в производстве и в мелассе, как конечном продукте.

Так как свекла районов штатов Колорадо, Небраски и др. содержит значительное количество раффинозы, то последняя скопляется в мелассе, достигает иногда 2% по весу мелассы в начальном продукте. По мере поступления мелассы в сепарационное отделение, это накапливание раффинозы растет и достигает 5% и выше. В этом случае выход сахара из мелассы, содержащей 5 и выше процентов раффинозы, становится невыгодным,

и тогда эта мелясса на сепарацию не дается, а просто выводится из завода и носит потому название „дискардной мелассы".

В наших условиях работы с мелассой, редко и мало содержащей раффинозы, конечно, выход сахара значительно повысится, и процесс поэтому в наших условиях будет более рентабельным. Однако, думать о том, что мы можем совсем обойтись без „дискардной мелассы", вряд ли возможно, так как помимо раффинозы идет накапливание других органических несахаров, которые будут затруднять варку и обработку утфелей, особенно во втором продукте, так что невольно придется прибегнуть к выводу определенного количества патоки из завода, но это количество „дискардной" мелассы в наших условиях будет, конечно, значительно меньше, чем на американских заводах.

Из других цифр, характеризующих работу сепарационного отделения, приведем следующие:

количество воды, добавляемой на тонну мелассы, составляет около 14 тонн (около 463 куб. фут.);

потери сахара в щелоке = 0,10% по весу свеклы;

сахара в холодном промое по весу сахара в мелассе = 3,99%.

Выход сахара при горячем процессе составляет 77,5 а. фунтов или около 39 кгр. на тонну мелассы.

Расход энергии по данным администрации завода — 600 л. с.

Расход топлива — около 3% по весу свеклы;

топливо имеет теплотворную способность в 9.000 ВТИ, что в переводе на условное в 7.000 метр. кал. дает расход топлива около 1,6%.

Число рабочих в сепарационном отделении — 9 в смену;

примерная стоимость сепарационного отделения от стоимости завода составляет по данным фирмы, при суточной производительности в 65 — 70 тонн, около 250.000 рублей, не считая расходов на расширение самого завода, что исчисляется примерно в 500.000 рублей.

Интересно отметить, что фирмой проведены опыты по обессахариванию мелассы при пониженных температурах. При этом выяснилось, что хотя расход извести при этом уменьшается, но фильтрация получается более затруднительной, а главное — холодильная установка настолько дорога, что метод становится нерентабельным. Принимая это во внимание, мы должны, в случае Стеффеновской установки, вести работы также, как и на заводах Грэйт Уэстерн Шугар К°: без холодильных установок, производя охлаждение только холодной водой.

П. Головин.

Новое в литературе

ТЕХНОЛОГИЯ.

Возрастание цветности соков при их выпаривании и уваривании.

Vl. Stanek und P. Pavlas. [Tsch. 1932, № 1].

Авторы изучили влияние различных факторов — щелочности, продувания воздуха и газов, каталитического действия солей железа — на образование красящих веществ при выпаривании сульфитированных и несульфитированных соков. Методика опытов такая: 400 гр. сока выпаривались при определенных условиях до 100 гр., затем доводились до первоначальной плотности и реакции, тщательно фильтровались через азбест и исследовались на цветность, которую сравнивали с первоначальной. Выпаривание производилось при атмосферном давлении, без прибавления и с прибавлением $Na_2SO_3 . 7H_2O$ или эквивалентного количества пиросульфита $Na_2S_2O_5$. Опыты дали следующие результаты.

1. С возрастанием щелочности возрастает цветность выпариваемых соков — сульфитированных и несульфитированных. Наименьшее окрашивание показали сока с кислой реакцией. Сульфит и пиросульфит натра способствуют значительному понижению возрастания цветности. Их действие пропорционально содержанию в них SO_2.

2. Продувание воздуха вызывает заметное возрастание цветности. Продувание углекислоты уменьшает окрашивание, вследствие понижения щелочности. Водород также имеет некоторое положительное значение, которое об'ясняется облегчением кипения и устранением местных перегревов. Возрастанием цветности при продувании воздуха можно об'яснить наблюдавшееся многими исследователями явление, что выпарка под давлением, где исключена возможность засасывания воздуха, дает меньшее возрастание цветности соков, чем выпарка под разрежением.

3. Незначительные следы солей железа весьма заметно увеличивают скорость образования красящих веществ при выпаривании соков. Сульфит натра смягчает отрицательное действие этих солей, но окончательно не устраняет его. Продувание воздуха значительно усиливает действие солей железа.

И. Минц.

Очистка сырого сока известью.

J. Dedek und J. Vasatko. [Tsch. 1932, № 1].

Авторы отмечают установившуюся точку зрения, что скорость фильтрации сока первой сатурации зависит по преимуществу от способа дефекации, эффект же очистки — доброкачественность, цветность и содержание известковых солей — является функцией, главным образом, количества извести. Но высокая доброкачественность достигается и при малом расходе извести, однако, работа завода невозможна вследствие затруднений на фильтрпрессах. Авторы выработали метод дефекации, который значительно улучшает скорость фильтрации, а потому и позволяет практически иметь высокие эффекты очистки при уменьшенном расходе извести. Метод этот состоит в следующем. Сырой сок при оптимальной температуре обрабатывают предварительно известью в количестве 0,2—0,3%, постепенно прибавляя ее к соку при постоянном перемешивании втечение 15 — 25 минут. Затем прибавляют основное количество извести, которое зависит от качества свеклы. По словам авторов, постепенное предварительное прибавление извести дает зернистый тяжелый осадок, который „поразительно" облегчает фильтрацию.

Авторы приводят результаты своих лабораторных и заводских опытов работы по новому способу. Лабораторные опыты показали, что новый способ обусловливает большие скорости фильтрации даже при общем небольшом расходе извести, причем выщелачивание прессов проходит гораздо легче. Сравнительные заводские опыты показывают преимущества этого способа перед обычной дефекацией, в отношении улучшения работы прессов при малом расходе извести (до 0,8%). Давление на прессах понижается, количество промывных вод уменьшается, а выщелачивание прессов получается более глубокое. (Необходимо подчеркнуть, что предлагаемый новый метод работы дает более повышенные цветности соков — вероятно, вследствие сравнительно продолжительного размешивания сока с

известью при высокой температуре. Кроме того, при работе с 1% извести новый способ дает в соках в 3½ раза больше известковых солей, чем обычная дефекация с общим расходом извести в 1,7% И. М.). И. Минц.

Контроль уваривания сиропов при помощи определения электропроводности.

O. Spengler, F. Tödt und J. Wigand. [Z. 1932, S. 789].

Стремление поставить контроль варки утфелей на научных началах вызвало появление ряда контрольных приборов, основанных на зависимости между температурой массы, разрежением и относительным повышением температуры кипения, в связи с пересыщением и доброкачественностью кипящего раствора. Все эти приборы страдают тем недостатком, что требуют наличия точных термометров и идеального размешивания увариваемой массы, в целях достижения одинаковой концентрации и температуры. В действительности этого никогда не бывает, а потому и показания контрольных приборов не являются надежными. Более соответствует своему назначению производственный рефрактометр Zeiss'a, но и этот прибор имеет весьма ограниченное поле зрения, куда попадают лишь те части утфеля, которые непосредственно прилегают к стенкам вакуум-аппарата.

Применение электрометрических приборов для контроля сахарного производства получает все большее распространение. В частности, измерение электропроводности применяется для контроля сатурации и для определения содержания золы. При этом обычно манипулируют с растворами плотности в пределах 5 — 30 Бр., так как при более высоких плотностях сказывается уже влияние вязкости на электропроводность. С возрастанием коэффициента пересыщения от 1 до 1,2 электропроводность раствора уменьшается почти в два раза. Авторы использовали эту зависимость в целях контроля процессов варки утфелей.

Соответствующие опыты авторы производили с сахарными растворами разной доброкачественности, которых пересыщение при температуре 70° лежало в пределах 1,0 — 1,2. Предварительные опыты показали, что на удельную электропроводность сахарных растворов колебания температуры оказывают гораздо меньшее влияние, чем изменение коэффициента пересыщения, а поэтому величины удельной электропроводности могут служить показателями состояния пересыщения. Характерно то обстоятельство, что если при охлаждении массы происходит в какой либо момент выделение кристаллов, удельная электропроводность остается при этом почти без изменения, так как и коэффициент пересыщения остается почти постоянным.

Дальнейшие опыты были поставлены с лабораторным вакуум-аппаратом, с целью изучения влияния разрежения и выделяющихся при кипении паров на изменение удельной электропроводности. При уваривании, по мере сгущения сиропа, отмечается сильное падение удельной электропроводности. После подкачки она сразу почти удваивается, а затем вновь начинает падать, так что варщик может легко ориентироваться по электропроводности в необходимости давать подкачки. Авторы представили богатый экспериментальный материал по изучению влияния состояния пересыщения массы на ее удельную электропроводность. Результаты произведенных опытов дают достаточно оснований полагать, что контроль уваривания, основанный на определениях электропроводности, вполне осуществим. В ближайшую кампанию авторы надеются провести соответствующие опыты контроля уваривания на заводском вакуум-аппарате. И. Минц.

Dr. Ing. K. Sandera. Vorschlag zur einheitlichen Bestimmung der Farbe in der Zuckerfabrikation.

[Tsch. 1932, LVII, № 6, S. 44].

Стекла от колориметров Штаммера отличаются обычно большой неоднородностью. По исследованию Стрелкова[1]) на 558 штук присланных с заводов для проверки в ЦИНС стекол только 10,9% имели окраску, совпадающую с эталонными стеклами в качестве каковых были приняты полученные в 1929 году стекла Штаммера от фирмы Шмидт и Генш. Около четверти стекол имели отклонения от стандартных стекол выше 20%.

Трудность производства однородных окрашенных стекол вызвала многочисленные попытки приготовления нормальных стандартных растворов, при помощи которых была бы возможность проверки колориметра непосредственно на месте работы. Первоначальный раствор Штаммера и окрашенные растворы карамели и фусказиновой кислоты не могут быть получены со стандартной одинаковой окраской. В качестве стандартных окрашенных растворов более пригодны растворы неорганических солей, при помощи которых могут быть получены растворы с постоянной легко воспроизводимой окраской.

Для проверки колориметра Штаммера Д-р K. Sandera разработал стандартный раствор, состоящий из сернокислых солей никкеля и кобальта в смеси с двухромокислым калием.

Для приготовления этого раствора исходят из продажных сернокислых никкеля и кобальта, которые путем перекристаллизации в виде двойных солей с сернокислым аммонием получаются в достаточно чистом для данных целей виде.

Для приготовления $NiSO_4(NH_4)_2SO_46H_2O$ растворяют 71 гр. $NiSO_4 . 7H_2O$ в 50 кб. см. горячей воды и прибавляют к раствору раствор 33,5 гр. $(NH_4)_2 SO_4$ в 50 кб. см. воды. Смесь фильтруют и для кристаллизации незначительно выпаривают. Выделившуюся при кристаллизации соль отсасывают, снова растворяют в небольшом избытке горячей воды, фильтруют и кристаллизуют. После тщательного отсасывания высушивают соль на воздухе на стеклянной пластинке. При получении $CoSO_4(NH_4)_2SO_4 . 6H_2O$ берут те же количества реактивов. Двухромовокислый калий pro analysi — высушивают в сушильном шкапу при 150°. Реактивы хранят в склянках с притертыми пробками. Для приготовления стандартного раствора отвешивают:

1000 гр. $NiSO_4(NH_4)_2SO_4 . 6H_2O$
1200 гр. $CoSO_4(NH_4)_2SO_4 . 6H_2O$
0,019 гр. $K_2Cr_2O_7$.

Реактивы растворяют в свободной от пыли и органических примесей дестиллированной воде и доводят до об'ема 100 кб. см. (20/4). Приготовленный таким образом раствор имеет точно пять единиц Штаммера. При приготовлении раствора последний нельзя фильтровать через бумагу; в случае, если раствор получится не вполне прозрачный, его фильтруют через чистый, сухой, пористый стеклянный или фарфоровый фильтр.

При проверке колориметра устанавливают первоначально равномерность освещения обоих половин поля зрения при вынутом нормальном стекле, при нулевом положении колориметра. Кювета должна быть при этом заполнена дестиллированной водой. Равномерности освещения достигают передвигая колориметр относительно источника света. Измерения производят всегда при одинаковом искусственном освещении. Всякое изменение положения колориметра или источника света требуют обязательно новой проверки равномерности освещения колориметра. Когда освещение правильно установлено, закладывают в колориметр проверяемое нормальное стекло, или два полунормальных, склеенные глицерином. В сухую кювету наливают 50 кб. см. стандартного раствора. Производят десять отсчетов. Среднее из этих отсчетов, выраженное в м. м. при делении на 20, дает коэффициент нормальности исследуемых стекол.

А. К.

Определение раффинозы в присутствии оптически активных несахаров.

T. H. Zisch. [F. a. S. 1932, 211].

Продукты свеклосахарного производства содержат, обычно, некоторое количество раффинозы. Присутствие раффинозы, даже в самом незначительном количестве, отрицательно отражается на кристаллизации. При всех способах обессахаривания свекловичных паток, успешность работы в значительной степени зависит от количества присутствующей раффинозы, которая затрудняет нормальное ведение процесса. Точное определение раффинозы имеет поэтому большое значение. Кроме раффинозы продукты свекло-сахарного производства содержат тоже оптические активные несахара. При определении сахара, мы имеем таким образом три неизвестные оптические-активные вещества, а именно сахароза, раффинозы и поляризующие несахара.

Наблюдения исследовательской лаборатории Great Western Sugar Company показали, что оптические активные несахара в кислом растворе, полученном при проведении инверсии по Клерже, являются оптически неактивными. Оптическая активность проявляется только после нейтрализации раствора. Это свойство несахаров использовано в описываемом ниже новом методе определения сахара. Для определения сахара по этому методу производят три поляризации. Одну прямую и две инверсионных. Одна инверсионная поляризация производится в кислой среде, другая после нейтрализации раствора аммиаком. Разница между двумя инверсионными поляризациями, после введения соответствующей поправки на изменения поляризации от перехода кислоты в хлористый аммоний, дает поляризацию несахаров. На прямую поляризацию, полученную обычным способом, вводится поправка на поляризацию несахаров, вычисленную вышеуказанным образом. Содержание раффинозы и сахарозы вычисляется далее по обычным формулам, применяя коррегированную прямую поляризацию и инверсионную поляризацию в кислом растворе. Анализ производят следующим образом: 130 гр патоки переводят в колбу Кольрауш на 500 кб. см., прибавляют 100 кб. см. основного уксусно-кислого свинца и воды до 4/5 об'ема колбы. Для удаления воздуха ставят колбу на 20 минут под разрежение. Пену удаляют эфиром. По окончании отсасывания доводят водой до об'ема 500 кб. см. перемешивают и фильтруют. Для осаждения избытка свинца прибавляют на каждые 100 кб. см. фильтрата 1 гр. одноосновного фосфорно кислого аммония и после пятиминутного стояния перемешивают и фильтруют, поляризуют в трубке на 200 м. м. Получают прямую поляризацию P.

Отбирают пипеткой по 50 кб. см. фильтрата в две одинаковые колбочки на 100 кб. см. и инвертируют оба раствора точно по Клерже. После инверсии раствор в одной из колбочек доливают до метки 100 и поляризуют при 20° в трубке на 200 м. м. Удвоенное показание поляризации дает инверсионную поляризацию I.

Инвертированный раствор в другой колбочке перед доливанием до метки нейтрализуют в присутствии метилоранжа 6,34 N аммиаком, доливают до метки и поляризуют. Удвоенное показание поляриметра дает I^1.

Из полученной величины I^1 отнимают 0,32 соответственно изменению поляризации вследствие нейтрализации соляной кислоты аммиаком. Получают исправленное J^1. Вычитая из коррегированного I^1 инверсионную поляризацию I получают поляризацию несахарон Z.

Прибавив Z к прямой поляризации P получаем коррегированную поляризацию P_1.

Содержание сахара и рафинозы вычисляют по обычным формулам, применяя коррегированную прямую поляризацию и инверсионную поляризацию в кислой среде.

N. W.

Всегерманский Союз Сахаротехников ежегодно назначает известное число премий за исследование самых актуальных вопросов.

На 1932—33 год назначены премии по следующим вопросам:

1. Потери сахара свеклы различной влажности.
2. Определение потерь сахара в гидравлическом транспортере.
3. Можно-ли заменить пар сжатым воздухом при очистке ножей резки от грязи?
4. Практическими опытами установить насколько следует выщелачивать свекловичную стружку.
5. Определение коэф. использования CO_2 при сатурации.
6. Выяснить все процессы и явления, происходящие при беспрерывной сатурации.
7. Влияние оптимальной дефекации на выпаривание и цветность соков.
8. „ „ „ холодной дефекации на доброкачественность патоки.
9. „ различных способов дефекации (дефек. сок, известк. молоко, фильтргрязь) на инкрустацию выпарки.
10. Установить какими средствами можно предупреждать разрушение фильтровального материала.
11. Какое влияние имеет вытекающий из фильтр-прессов мутный сок на доброкачественность и цветность соков.
12. Работа с SO_2; какое влияние имеет на кристаллизацию сиропов попеременная обработка соков и сиропов посредством SO_2 и CO_2?
13. Влияние конструкции утфельного аппарата на тип и форму кристаллов.
14. При каких условиях образуются друзы из сахарных кристаллов?
15. Исследование конденсационных вод из паровых камер выпарки по содержанию сахара, аммиака и CO_2.
16. Установить температуру конденсационной воды из различных греющих и выпаривающих аппаратов.
17. Определение коэффициента теплопередачи на различных ступенях выпарки.
18. На отдельных примерах показать как защитить аппараты, котел машины и части строений от коррозии.
19. Выгодна-ли изоляция сушильного барабана?

ТЕПЛОТЕХНИКА.

Поверхность нагрева в выпарных станциях с разрежением и под давлением.

Dr. Ulrich. C. Z. (1932, № 15, стр. 265).

Автор не согласен с мнением H. Claassen'a, что поверхности нагрева выпарок под давлением должны быть для одной и той же переработки больше, чем для выпарок под разрежением. Мнение H. Claassen'a вытекает из сопоставления данных о выпарках Чехословакского проф. Dedek'a (CZ. 1932, № 12. H. Z. 1932, стр. 207). Автор убежден в прямо противоположном, так как среди многих преимуществ выпарки под давлением, — имеются и таковые, что можно обойтись значительно меньшей поверхностью нагрева выпарки сравнительно с выпаркой под разрежением. По убеждению автора тут и расчитывать и считать не нужно, достаточно указать, что в старых выпарках холодные последние аппараты почти не дают эффекта, особенно последний корпус при температуре кипения в 60° С, паром которого с трудом можно греть первый решофер сырого сока. Между тем при расчете концентратора выпарки под давлением, можно считать коэффициент теплопередачи в 21½ раза больший и паром его можно греть многие аппараты производства. Уже из этого следует, что при выпарке под давлением средняя производительность поверхности нагрева больше и потому эта поверхность может быть меньше.

Автор в своем заводе Tschauchelwitz имеет выпарку под давлением в 1085 кв. метр. для переработки 8000 центнеров свеклы в 24 часа, этой поверхности хватит и для 8500 — 9000 центнеров суточной работы. На суточную работу в 1000 м. ц. получается 135 кв. м. поверхности нагрева выпарки, а на богемских заводах минимум — 193 кв. метра, а в среднем — 243 кв. м. на 1000 м. ц. переработки. На многих заводах Германии поверхность

нагрева выпарки под давлением на 1000 м. ц. переработки приближаются к этому числу 135 кв. м. Из сопоставления этих данных со статистическими данными Чехословакских сахзаводов, приведенными H. Claassen'ом, получается опровержение взгляда его. Сахзаводы Чехословакские в большинстве случаев старые заводы, когда еще ставили выпарки с большим запасом; когда начали вводить еще неиспытанные новые выпарки под давлением, придерживались старины и тоже строили их с запасом, а не имея практической опытности в распределении всей поверхности выпарки по отдельным ступеням, делали тут ошибки, а правильное распределение выпарки под давлением особенно важно. Всем трем корпусам выпарки давали одинаковую поверхность нагрева, между тем II-й корпус должен иметь поверхность нагрева, по крайней мере в 1½ раза больше 1 корпуса, ибо теплопадение в последнем значительно больше, если ретур имеет 1,5 — 1,8 атмосфер, — это пар чистый, без газов. Во втором корпусе нужно обходиться гораздо меньшим теплопадением в 6 — 7°, ибо в I-м корпусе нежелательно идти выше 120 — 121°, а во втором корпусе желательно иметь температуру не менее 113 — 114° С. для варки утфеля; кроме того, во II-м корпусе выделяется самое большое количество аммиака, так что оттяжка должна хорошо работать. Все это убеждает автора, что др. Claassen в данном случае ошибается. Именно при выпарке под давлением можно работать с меньшей поверхностью нагрева, особенно теперь, когда тщательным обезизвесткованием соков можно почти избегнуть накипи и избавиться от лишнего запаса поверхности нагрева, благодаря накипи. Причину помещения в журнале этой статьи автор об'яснает своим желанием способство. вать в Германии распространению во всех отношениях выгодной выпарки под давлением.

Dr. Claassen (CZ. 1932, № 18, стр. 369) возражает на эту статью и расчетами желает подтвердить свое мнение. Всякому непредубежденному теплотехнику представляется совершенно ясным, что выпарка под давлением требует для переработки 1000 м. ц. свеклы в сутки большую поверхность нагрева, нежели выпарка под разрежением с двумя ноль-корпусами.

При выпарке под давлением полная разность температур, около 30° С, а при обыкновенной выпарке больше 70°; кроме того, циркуляция жидкости в обыкновенной выпарке сильнее и коэффициент теплопередачи на средних ступенях выпарки под давлением ниже, ибо, в 1-м случае во II корпусе сок кипит при плотности 40 Вх, а во втором случае в II корпусе сок кипит и при 24 Вх, а в III корпусе — при плотности сока в 39 Вх.

Коэффициенты теплопередачи Claassen берет такие:

3-х ступенчатая выпарка под давлением	3-х ступенчатая выпарка под разрежением с 2-мя 0 — корпусами.
I корпус . . . . . K=2500	K = 2500
II „ . . . . . K=1300	K = 2000
III „ . . . . . K= 900	K = 1300
IV „ . . . . . —	K = 1000
V „ . . . . . —	K = 600

Принимая этот коэффициент теплопередачи, H. Claassen высчитывает поверхность нагрева выпарки под давлением и с разрежением для переработки в 1000 м. ц. при прочих одинаковых условиях. Результаты показаны в таблицах.

А. Величина поверхности нагрева на 1000 м. ц. переработки при выпарке под давлением.

1. Плотность сока и разность температур.

	Вх сока	Температура			Разность температур °С
		Греющего пара	Сок пара °С	Сока °С	
Слабый сок	15	—	—	—	—
I ступень	22	138	127	127,3	10,7
II „	40	127	114	115,3	11,8
III „	62	114	102	106,2	7,8
	—	—	—	—	30,3

2. Количество испаряемой воды и величина поверхности нагрева.

	Испаряемая вода в час клгр.	Тепло, передаваемое в 1 кгр. пара калор.	Тепло, передаваемое в час и 1° калор.	Поверхность нагрева
I ступень	1708	515	82100	33 кв. м
II „	1544	520	68000	52 „ „
III „	708	530	48000	53 „ „
	—	—	—	188 кв. м.

Трехкорпусная выпарка под давлением должна быть величиной в 138 кв. метров на 1000 м. ц. суточной работы.

В. Величина поверхности нагрева на 1000 м. ц. при обыкновенной выпарке с двумя 0—корпусами.

1. Плотность сока и разность температур.

	Вх. сока 15	Температура			Разность температур °С
		Греющ. пара °С	Сок пара °С	Сока °С	
I ступень	19	143	130	130,3	12,7
II „	24	130	115	115,4	14,6
III „	39	115	100	101,0	14,6
IV „	48	100	37	89,0	11,0
V „	62	87	62	66,2	20,8
	—	—	—	—	73,1

2. Количество испаряемой воды и величина поверхности нагрева.

	Испаряемая вода в 1 час клгр.	Тепло передав. 1 кгр. пара калор.	Тепло, передав. в 1 час 1° калор.	Поверхность нагрева м²
I ступень	1067	511	42900	17 кв. м.
II „	900	518	32000	16 „ „
III „	1217	528	45900	35 „ „
IV „	346	536	16900	17 „ „
V „	346	545	9060	15 „ „
	—	—	—	100 кв. м.

Итак для обыкновенной выпарки под разрежением с двумя нолевыми корпусами необходимая поверхность нагрева на 1000 м. ц. суточной работы будет 100 кв. метр., т. е. на 38% менее выпарки под давлением с той же производительностью. Автор пишет, что против его расчетов могут возразить, что он принял для первых корпусов обыкновенной выпарки высокую. температуру пара 138 и 127° С, то это сделано потому, что в 0-м корпусе сока пребывают в два раза меньшее время, чем в первом корпусе выпарки под давлением.

Д-р A. Schander (CZ. 1932, № 19, стр. 387), заинтересовавшись этой дискусией, собрал статистические данные 104 германских заводов из годового отчета за 1931 год: Поверхность нагрева выпарок на 1000 м. ц. суточной работы такова по этим данным.

A. Выпарка под давлением			B. Выпарка под разрежением		
С тремя ступенями	4 завода	164 кв. м.	С тремя ступенями	83 завода	131 кв. м.
Тоже	3 „	145 „ „	С четырьмя ступ. .	21 „	163 „ „
С 4-мя ступенями	2 „	145 „ „	С пятью степенями	5 „	170 „ „
С 3-мя „	4 „	184,5 „ „	С 0—корп. и 3 ступ.	93 „	154 „ „
			С „ и 4 „	30 „	161 „ „
			С 2 „ и 3 „	3 „	166 „ „
			С 1 „ и 5 „	3 „	219 „ „
			С 2 „ и 4 „	4 „	157 „ „
			С 1 „ и 6 „	1 „	122 „ „

Оказывается, что для обоих систем выпарок на 1000 м. ц. суточной работы принята почти одинаковая поверхность нагрева, за некоторыми исключениями, которые легко об'яснимы, главным образом, установкой концентратора. Если не должно быть высказано сомнение в правильности расчетных данных H. Claassen'a, а именно 138 кв. м. поверхности нагрева для выпарок под давлением и 100 кв. м. для таковых под разрежением, то по собранным автором статистическим данным, дающим средние величины поверхностей нагрева, оказывается, что ни один из германских заводов не достигает этих величин. Другая картина получается, если брать отдельные заводы, в этом случае имеется выпарка под давлением с поверхностью нагрева в 106 кв. метр., в 123 кв. м. и в 133 кв. м. на 1000 м. ц. суточной работы, величины ниже указанных H. Claassen'ом. Выпарка под разрежением имеет и 77 и 89 кв. метров, т. е. ниже теоретически вычисленных 100 кв. метр. Это доказывает, что или практика идет впереди теоретических основ, или H. Claassen посчитал слишком малую величину для K = 900, или же статистические данные о поверхностях нагрева построены на неверных предположениях. Именно последнее — самое вероятное: тут играют роль и сообщения статистическому комитету, — суточная работа, не всегда правильно даваемая. Очень важно для сравнения работы заводов, чтобы по максимальной работе этих выпарок устанавливалась бы производительность завода. Часто строят выпарку сильнее, в расчете на расширение завода. Вопрос, какой минимальной величиной поверхности нагрева можно обойтись при выпарках двух рассматриваемых типов, может быть решен только опытами на известном числе отдельных заводов. Эти опыты нужно производить по образцу опытов, произведенных в заводе Дормаген в 1894 году.

Д.

БИБЛИОГРАФИЯ.

Инструкция по снижению потерь сахара в свеклосахарном производстве. Изд. Снабтехиздат. М.-Л. 1932 г. стр. 16. Тираж 5000 экз.

Вряд ли требуется доказывать, что в настоящий момент нам необходимо располагать как можно большим количеством материалов, освещающих вопросы, связанные с уменьшением потерь в производстве и, в частности, иметь такую литературу, которая давала бы описание методов и способов работы на заводе, применяя которые можно было бы снизить потери сахара. Ряд постановлений партии и правительства с особой ясностью подчеркивают важность и необходимость самой настойчивой борьбы с потерями. Сахарная промышленность в этом отношении не является исключением, тем более, что по сути самого производства она является носительницей значительных потерь сахара. Все это общеизвестно. Однако, на фронте издания литературы по борьбе с потерями проскакивают и некоторые шероховатости.

Прежде всего необходимо внести определенную ясность в самую постановку вопроса борьбы с потерями сахара. Нам мыслится, что для работников сахарной промышленности знание технологии сахарного производства должно быть обязательным, и, следовательно, подобного рода инструкция должна касаться только таких методов и приемов, которые давали бы действительно реальные результаты по снижению потерь. В противном случае будет потеряна целевая установка инструкции. Что же мы находим в рецензируемой „Инструкции?“ Примерно, весь приведенный на 16-ти страницах материал „Инструкции“, можно разбить на две части. Первая часть касается того, что, мол, нужно правильно работать на той или иной станции, причем, как работать не указывается, а безконечно повторяются во всех главах и разделах такие формулировки, как, например, „обеспечить достаточное содержание углекислоты в сатурационном газе и надлежащие обжиг и гашение извести“... „Обеспечить постоянный и достаточный нагрев соков перед фильтрацией“.. „Фильтрпрессы необходимо чистить своевременно и в порядке очереди“... „Строго соблюдать установленный температурный режим“... и т. д., и т. д., и т. п. Это, пишется в инструкции по борьбе с потерями, и преподносится как самое новое и

являющееся последним достижением науки и техники. Вторая часть материала трактует о том, чтобы не было разливания соков и продуктов и была бы чистота на заводе. Эти замечания в подобного рода инструкции уместны, но они то занимают всего, максимум полстраницы. А остальные 15½ страниц представляют собой набор всем известных фраз.

Несколько слов еще по поводу фактического материала. На стр. 8 рекомендуется воду от мойки фильтпрессных салфеток использовать в известковом отделении. Вряд ли это мероприятие можно признать рациональным. Ведь эти салфетки промываются до установленного предела на фильтпрессах, а затем при мойке таких салфеток получается весьма большое количество воды, использовать которое не в состоянии известковое отделение.

Непонятно указание составителей инструкции о том, что „конденсат из автоматов, в случае заметного содержания сахара, должен возвращаться в завод" — (стр. 8, 10, 12). Это рацмероприятие рекомендуется для автоматов выпарной станции, вакуум-аппаратов 1-го и 2-го продуктов. Во-первых, уж если становиться на такой путь, то следовало бы распространить это на все поверхности нагрева, а, во вторых, почему не указано, куда, собственно, возвращать конденсационную воду — на дефекацию, либо, быть может, на какую либо другую станцию? При этом надо помнить, что претворение в жизнь данного пожелания сопряжено с необходимостью значительного дооборудования завода и, в частности, потребуется много коммуникации.

Неубедительны также цифры потерь сахара по таким разделам (стр. 15): „д" потери сахара на фильтпрессах вследствие разбрызгивания и разливов не должны превышать 0,03% по весу свеклы"... и „е" потери сахара при механической фильтрации, — незначительны, — они составляют 0,001% по весу свеклы или 0,006% по весу сахара в свекле и во всяком случае не превышают 0,02% по весу свеклы или 0,114% по весу сахара". По пункту „д" допускаются чрезвычайно большие потери в 0,03%, что не может быть оправдано, тем более, что на разливы соков, сиропов и паток по одному из пунктов уже завершена цифра потерь в 0,05% по весу свеклы". Пункт „е" просто анекдотичен. С одной стороны признается потеря сахара при механической фильтрации в 0,001% по весу свеклы, а с другой стороны — допускается таковая до 0,02%, т. е. в 20 раз большая. Что за непонятное маневрирование цифрами? Да и откуда возьмется такая потеря сахара в 0,02% по весу сырой свеклы при механической фильтрации, ежели вода то от мойки мешков возвращается на дефекацию?

В заключение остается лишь отметить, что издание рецензируемой инструкции себя не оправдывает. В крайнем случае, то немногое, что является действительно полезным могло бы быть преподано заводам в порядке оперативного руководства. И уже мы никак не можем согласиться с тем, что (стр. 1) „Инструкция должна явиться настольным руководством для каждого работника сахарного завода".

Значительно полезнее было, если бы вместо этой „Инструкции" „в общем и целом", издали бы толковые инструкции по отдельным станциям, так как это сделано, например, Сектором Рационализации, выпустившим, к сожалению, пока только одну инструкцию по варке, кристаллизации и фуговке.

Г. Бенин.

ПРОФ. И. Е. ДУШСКИЙ и ИНЖ. С. И. КОРОЛЬКОВ.—Рационализация Химико-Технического контроля и учета на свеклосахарных заводах. Изд. Центрального Заочного Института Сахпромышленности. Москва, 1932 г. Тираж 4000 экз. стр. 72 (4½ листа; 49400 зн. в печ. листе). Цена 1 р. 20 коп.

Авторы, как об этом указано во введении рецензируемой брошюры, изложили основы учета и контроля с целью „Рационализировать контроль и учет производства в интересах не только проверки результатов производства, но и ведения технологических процессов с наибольшей эффективностью, главным образом, по линии увеличения мощности завода, снижения потерь сахара и повышения качества продукции, а также учета результатов соцсоревнования и ударничества". Задача заслуживающая полного внимания. Первая глава трактует об учете и контроле кагатного цеха. Во второй главе преподан контроль и учет свеклоперерабатывающего цеха (потери сахара в гидравлическом транспортере и мойке, контроль работы мойки, резки, диффузионной батареи и баланс сахара на диффузии). Учету и контролю сокоочистительного цеха посвящена 3-я глава (контроль работы решоферов сырого сока, дефекации, сатурации, фильтрации, сульфитации, выпарки, известкового отделения и станции применения активных углей). Продуктовый цех описан в 4-й главе. Дальше в брошюре приведен расчет продуктов свеклосахарного завода и, наконец, в приложении собраны формы карточек по контролю отдельных рабочих мест.

Из отличительных особенностей брошюры следует отметить стремление авторов по каждому цеху сводить баланс сахара с определением неопределенных потерь и расчет по сахару. При описании отдельных операций имеются, по нашему мнению, некоторые недоработанности. Так, например, в разделе „Количество сахара поступающего в диффузионную батарею" (стр. 12) преподаны не все способы для проверки весов „Хронос". В том

случае, если, по имеющимся местным условиям, трудно проводить проверку весов путем непосредственного взвешивания содержимого одного ковша, следовало бы указать на такой способ: раз в декаду проверять, во время обычной работы весов тару, и в несколько приемов проверять показания нижнего счетчика. Такая проверка производится довольно быстро и может вполне компенсировать невозможность частой проверки путем взвешивания свеклы. Само собой разумеется, что для пользования этим методом до производства должна быть выверена равноплечность коромыслов весов и проверены гири. Для проверки тары требуется не более 15-ти минут, втечение которых надлежит снять крышку ящика с гирями, удалить гири и уравновесить весы путем добавления, либо из'ятия баласта. Нижний счетчик проверяется на ходу.

При описании учета переработанной свеклы по количеству диффузионного сока и анализам стружки, сока и отходов следовало бы автором воспользоваться работами Zamaron'a (S. B. 1928) по этому вопросу.

Нет определенности в терминологии потерь. В одних местах брошюры применяется обозначение „неопределенные потери", в то время как в других — „неопределяемые потери". Непонятно почему авторы отождествили понятия „оборот батареи" и „продолжительность диффундирования" (стр. 18). В описании определения количества добавленной извести по щелочности нефильтрованного дефекованного сока (стр. 23) нет указаний каким образом определено количество дефекованного сока по весу свеклы. Качественное определение оптимальной щелочности (стр. 25, с $CaCl_2$) при практической проверке оказывается недостигающим цели. Это определение можно было бы опустить. При описании контроля сульфитации (стр. 26) нет указаний о том, какой применять индикатор.

Учет сахара по цехам изложен, так сказать, формально. Авторы почему то даже несочли нужным отметить то обстоятельство, что с этим учетом имеются ряд недоразумений. Особой неискренностью веет от описания учета сокоочистительного цеха. По нашему мнению, авторам следовало бы откровенно заявить о том, что при существующем оборудовании сахарных заводов и наличии имеющихся для этой цели в нашем распоряжении контрольно-измерительных приборов, этот учет настолько неточен и исскуственен, что он не может принести пользы в дело улучшения постановки работы завода и снижения потерь сахара.

Контроль продуктового цеха (стр. 36 — 40) изложен по „Инструкции по варке, кристаллизации и фуговке", и, следовательно, ничего нового по сути не содержит. Расчет продуктов свеклосахарного завода представлен в обычном, трафаретном виде.

Можно посетовать на авторов за то, что они озаглавили свою брошюру как „Рационализация... контроля и учета...". Никакой, собственно говоря, рационализации то нет. Да и сами же авторы во введении указывают относительно основных моментов рационализаторского порядка следующее:

„...здесь не приведены данные по централизованному и автоматическому контролю".

В заключение следует отметить, что, невзирая на некоторые шероховатости, рецензируемая брошюра может оказать пользу, главным образом, для начинающих сахаротехников. Написана она понятным, ясным языком и очень хорошо издана.

Г. Бенин.

Инструкция по хранению сахарной свеклы. — Изд. Снабтехиздата 1932 г. Тираж 7150 экз. 14 стр.

ПРОФ. И. ДУШСКИЙ. — Как уберечь свеклу при хранении. Изд. Снабтехиздата 1932 г., тираж 7150 экз. 30 стр.

А. ВОСТОКОВ. — Памятка приемщика свеклы. Изд. Снабтехиздата 1932 г. Тираж 7150 экз. 18 стр.

Г. РУБИН. — Об'явим борьбу потерям при хранении свеклы. Памятка кагатчику Изд. Снабтехиздата 1932 г., тираж 7150 экз. 8 стр.

Ни в одной из сахаропроизводящих стран мы не находим такого обильного количества работ по хранению сырой свеклы как у нас, в СССР. Да это и понятно. Мощное развитие сахарной промышленности в первую очередь натолкнуло на необходимость всестороннего изучения процесса хранения свеклы, с целью разработки таких методов и способов, которые сопровождались бы наименьшей порчей свеклы при ее хранении. Кроме того, наличие большого количества сырья привело к загрузке сахарных заводов на срок порядка 180 — 200 дней и, следовательно, потребовало специального исследования возможности сохранения свеклы втечение такого продолжительного времени. На основании ряда работ проведенных, главным образом, нашими Научно-Исследовательскими Институтами (ЦИНС и УНИС) представилось возможным составить инструкцию по хранению свеклы, придерживаясь указаний которой мы действительно в состоянии уберечь свеклу от порчи, сводя потери сахара до минимальных размеров.

Рецензируемая „Инструкция по хранению сахарной свеклы" является новым изданием инструкции по этому же вопросу, разработанной ЦИНС'ом и УНИС'ом

к производству 1931 года, дополненной и исправленной на основе опыта последнего производственного года, комиссией в составе: Проф. Опарина, Проф. Душского, Инж. Флейшмана и Агр. Рубина.

Остальные брошюрки, указанные в заголовке изданы по инициативе Сектора Техпропаганды Союзсахара и идут как памятки для рабочих Сахпромышленности. Эти брошюрки в весьма понятной форме комментируют „Инструкцию". Как сама инструкция, так и брошюрки хорошо написаны и содержат все необходимые сведения для заводских работников по вопросу копки, возки и хранения свеклы. Администрации и Инженерно-Техническим Секциям наших заводов надлежит широко популяризовать эти материалы и добиться того, чтобы каждый работник, связанный с трактуемым вопросом являлся бы держателем их.

Г. Бенин

Редакция просить виправити такі помилки, які допущено в статті Гирди, Грицаєнка та Сіраченка: „Основные моменты в борьбе за сахар" („Наукові записки з цукрової промисловости", книга XXV, стор. 27).

Надруковано: стор. 33, рядок 35 зверху: „Северные черноземы, как и почвы морено-зандрової зоны..."

Треба читати: „Северные черноземы относятся к почвам не вполне насыщенным, т. е. таким, где катионы Са и Mg частично замещены..."

Надруковано: стор. 33, рядок 3 знизу: „Структура грубо комковатая..."

Треба читати: „Структура зернисто комковатая..."

Надруковано: стор. 34, рядок 10 зверху „образование которых связано с эволюцией черноземов под влиянием леса".

Треба читати: „образование которых связано с влиянием леса на черноземы".

Надруковано: стор. 34, рядок 20 знизу: „испытывает недостаток влаги (вымирает)".

Треба читати: „испытывает недостаток влаги".

Надруковано: стор. 36, рядок 17 зверху: „В известной комбинации роль их может быть огромна. Значение их особенно сильно проявляется при экстенсивном ведении хозяйства, в то время, как роль удобрения наиболее проявляется на высших ступенях развития сельского хозяйства".

Треба читати: „В известной комбинации роль их может быть огромна, особенно в сочетания с удобрениями.

Надруковано: стор. 36, рядок 21 зверху: „что применение удобрений не только определяет получение устойчивых и высоких урожаев, но и влияет ня состав растения (Пятенко, Рубин, Сираченко).

Треба читати: „что применение удобрения при своевременном выполнении агротехнических мероприятий, не только определяет получение устойчивых и высоких урожаев, но и влияет на состав растения.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:Головний редактор Вербенко Г. В. Редактори відділів: Хелемский М. З., Шевченко М. С., Бондар І. М., Мінц І. Б, Городничий М. Д., Зелікман І. Ф., Левченко Н. П., Філіповський О. К., Власюк П. А., Хреннікоз Є. В., Селіхов В. В., Швець І. Т., Цяцєнко П. С., Шевченко Н. Н., Грицаєнко О. М.—Технічний редактор Н. П. Виноградова.

Київ, 14-та друкарня УПО, вул. Леніна. 19.

Київський Облліт № 89. — Зам. № 2737 — Ф./п. 74×110. — Вага м/с 53 гр.—9 арк. — 67 т. друк. зн. на арк. Тираж—1000. Подано до склад. 20/I.—33—Підп. до друку 10/II—33.

Index

M. Z. Khelemsky Pp.
The Problems of Accurate Chemical Control and Record at the Sugar Factories 1

A. A. Shumilov and V. B. Fremel
The Chief Principal of Rational Design of Continuously Operating Saturators 37

M. A. Kondak
Continuously Operating Diffusion Apparatus and Pulp Dryer 49

A. I. Rokitzka and A. P. Vassiliev
Microflora of Fermentating Sugar Sirups of Soviet Sugar Factory . . 59

I. N. Kaganov and N. E. Dovbnia
The Problem of Molassigenic Action 87

S. F. Morochkovsky
Storage of Beet 99

A. Hirda, A. Grizaenko and L. Kazenko
Substituting Sugar by Green Molasse in Confectionery 105

O. A. Hangy
The Effect of NaF_2 and Na_2SiO_6 on Plants and Nuisible Insects . . 107

E. I. Logginova
The Storage of Farm Yard Manure 117

N. Levchenko, T. Machno, P. Prissiagnuk
The Problem of Cluster Sugar Beet Seeding 121

V. Selikhov
Directing the Development of Beet 125

V. I. Kolomietz
The Analysis of Superphosphate by Acidimetric Way 127

Chronile 131

News in Literature 135

Bibliography 141

Ціна 3 крб. 50